

الكيمياء

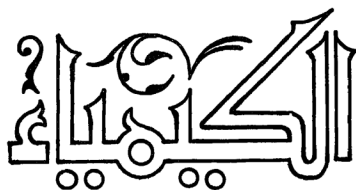
فك

الخطارة الإسلامية

الدكتور علي جمعان الشكيل
عميد كلية العلوم - جامعة صنعاء

دار الشروق

الدكتور علي جمعان الشكيل
عميد كلية العلوم - جامعة صنعاء



فاب

الحضارة الإسلامية

دار الشروق

طبعة دار الشروق الأولى
١٤٠٩ هـ - ١٩٨٩ م

جميع حقوق الطبع محفوظة

© دار الشروق

القاهرة ١٦ شارع حردا حى - هاتف ٣٩٣٤٥٧٨ - ٣٩٣٤٨١٤
بوليا شروق - فاكس 8000 SHROK UN
بيروت ص ب ٨٠٦٤ - هاتف ٣١٥٨٥٩ - ٨١٧٦٦٥ - ٨١٧٢١٣
بوليا دالشروق - فاكس SHROK 20175 LK

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الاهداء . . .

الى والدي الكريم والدي الفاضلة

الفهرس

١٩ - ٧	المقدمة	١ -
٣٦ - ٢١	الحضارة الإسلامية والعلم :-	٢ -
٢٤	مكانة العلماء في القرآن الكريم	
٢٤	مكانة العلم والعلماء وطلاب العلم في السنة الشريفة	
٢٥	وقل رب زدني علماً	
٢٧	مسجد رسول الله في المدينة المنورة	
٢٨	المسجد في المجتمع المسلم	
٢٨	جامعات اسلامية شهيرة :-	
٢٨	١ - جامع الزيتونة	
٢٩	٢ - جامع القرويين	
٢٩	٣ - جامع الأزهر	
٢٩	المدارس	
٣٠	المكتبات :-	
٣٠	١ - مكتبة بيت الحكمة - بغداد	
٣١	٢ - مكتبة دار الحكمة - القاهرة	
٣١	٣ - مكتبة الحكمة - الأندلس	
٣١	٤ - مكتبة بني عمار - طرابلس	
٣١	٥ - المكتبة الجديدة - النجف	
٣٣	التعليم العالي في الإسلام	
٣٥	صفات الاستاذ	
٩٧ - ٣٧	رواد الكيمياء في الحضارة الاسلامية :-	٣ -

٣٩	خالد بن يزيد	
٤١	الامام جعفر الصادق	
٤٤	جابر بن حيان الازدي	
٥٢	الكندي	
٥٥	أبو بكر الرازي	
٦٤	الهمداني	
٧٢	أبو المنصور الموفق	
٧٤	المجريطي	
٧٧	أبو الريحان البيروني	
٨٢	ابن سينا	
٨٥	الطغرائي	
٨٨	أبو القاسم العراقي	
٩٠	الجلدكي	
٩٣	كيميائيون آخرون	
٩٩ - ١١١	النظريات الكيميائية السائدة: -	٤ -
١٠١	نظرية العناصر الأربعة	
١٠٤	نظرية الزئبق والكبريت	
١٠٧	الاكسير	
١١٣ - ١٢٣	تدابير من الكيمياء عند المسلمين: -	٥ -
١١٥	حمض النتريك	
١١٦	حمض الهيدروكلوريك	
١١٨	الماء الملكي	
١١٨	الحموض العضوية	
١١٩	القلويات والاملاح	
١٢٠	فصل الذهب عن الفضة	

الاسفيداج	١٢١
الزنجار	١٣٢
أنواع التدابير	١٢٢
مختبر الكيمياء وأدواته : -	١٢٥ - ١٣٣
التطبيقات الصناعية للكيمياء في	- ٧
الحضارة الإسلامية : -	١٣٥ - ١٧٢
البارود والقذائف البارودية	١٣٨
العطور	١٤٢
الورق	١٤٤
الأدوية والأعشاب الطبية	١٤٨
الصباغة والأصباغ	١٥٥
صناعة الثلج	١٥٧
الزجاج	١٦١
المعدن	١٦٣
الأحجار الكريمة	١٦٦
تكرير السكر والزيت النباتية	١٦٩
صناعات أخرى	١٧٢
أهم المراجع	١٧٣ - ١٧٥

(١) مقدمة

لعبت الحضارة الاسلامية دوراً رائعاً في تاريخ التقدم الانساني، وتركت في ميادين العقيدة والعلم والحكم والفلسفة والفن والأدب وغيرها آثاراً بعيدة المدى، قوة التأثير، وانها تحلّد الحضارات بمقدار ما تقدمه في تاريخ الانسانية من آثار خالدة، في مختلف النواحي الفكرية والعلمية والخلقية والمادية.

وهكذا الأمم والشعوب، ذات التراث والعراقة، تعتز بهاضيها، وتجتز تاريخها العاطر، وتجعل منه سراجاً يضيء لها الطريق، وحادياً يدفعها إلى الأمام، ويبث بين ثناياها الأمل والرجاء، فتشعر بشيء من الراحة، وبقليل من العزاء.

نعم.. يحمل التاريخ في طياته للاسلام كل تمجيد وشكران، وأن الدنيا ظلت تتغنى بتلك الأجداد أجيالاً وأجيالاً. ولكن هل يكفي هذا التمجيد والتغني؟ هل وُضعت الخطط العلمية المدروسة، والبرامج العلمية المحددة، ونُعتت روح النشاط الصابر الدؤوب والعمل المنسّق في ميادين الكشف والبحث والتنقيب، فيما أبقاه لنا الزمن من تراث هذه الأمة، من وثائق ومخطوطات وعمائر وخطوط ونقوش ومسكوكات؟

صحيح أن جهوداً ضخمة قد بُذلت في هذه الميادين طيلة القرنين الأخيرين، في الغرب والشرق على السواء، إلا أن ما تمّ إنجازه لا يزال أقل مما لم يُنجز بعد، وحتى هذا الذي كُشف وحُقّق ودُرِس فإنه بحاجة إلى إعادة درس وتحقيق، على ضوء الحقائق الجديدة المتمخضة عنه، والمناهج العلمية التي تزداد يوماً بعد يوم دقة وموضوعية^(١).

(١) الدكتور عماد الدين خليل، في التاريخ الاسلامي، فصول في المنهج والتحليل، المكتب الاسلامي، ط ١، ص ٥١ - ٦٣.

ومع الأسف فقد بُدئ بدراسة تراث أمة الإسلام وتحقيقه على يد مؤرخين مستشرقين غرباء عنه، مما يدعو لمزيد من الجهد في دراسته وتحقيقه وكشف جذوره وأبعاده، وما يكون قد أُدخِل فيه من تشويه أو تحريف وَقَلْبِ حقائق، ولن يكون ذلك بالعمل الفردي وحده ولكن بتضافر الجهود وتكامل الطاقات والإمكانات والخبرات.

ومن الثابت تاريخياً أن جزءاً من تراث الاسلام العلمي قد دُمِّر على أيدي الغزاة، فالكل يعلم أن جنود التتار الهمج قد قذفوا بها وجدوا في دور الكتب العامة من كتب ومخطوطات تزخر بالكثير من المعلومات في نهر دجلة حتى فاض النهر بالكتب الملقاة فيه، فكان يعبر الفارس عليه من ضفة إلى ضفة، وظل ماء النهر أسود داكناً أشهراً طويلة من تغيّره بمداد الكتب التي أغرقت فيه. كذلك أفقدتنا نكبة الغزو الصليبي أعزّ المكتبات التي كانت في طرابلس والمعرفة والقدس وغزة وعسقلان وغيرها من المدن حتى قدّر بعض المؤرخين ما أتلّفه الصليبيون في طرابلس وحدها بثلاثة ملايين مجلداً. وفي نكبة استيلاء الاسبان على الأندلس أحرق المتدينون المتعصبون تلك المكتبات العظيمة التي يتحدث عنها التاريخ بذهول حتى قيل إنه أحرق في يوم واحد في ميدان غرناطة ما قدره بعض المؤرخين بمليون كتاب^(٢).

ثم نُهب تراث الاسلام في زمن الانهيار والتخلف عندما انقطعت الصلة بين الأسلاف العظام والحفدة العجزة، فجهل هؤلاء ما تركه لهم أسلافهم، وأصبحت النسخة الأصلية للعديد من كتب تراثنا الاسلامي توجد الآن في مكتبات الفاتيكان والأديرة، أو المتاحف والمكتبات العامة في أوروبا وأمريكا. وعندما استقر الأمر للمستعمر الغربي وتأكد انتصاره على العالم الاسلامي، عندئذ بدأ المستشرقون يعيدون نشر كتب التراث الاسلامي، ويقومون بتحقيقها، وأصبحنا نتعرف على تاريخ أسلافنا من كتابات هؤلاء المستشرقين، على ما يعرف عنهم من تعصب وعجز عن فهم روح حضارة الاسلام^(٣).



(٢) الدكتور مصطفى السباعي، من روائع حضارتنا، ص ١٦٠ المكتب الاسلامي بيروت ١٩٨٢ م

(٣) جلال كشك، طريق المسلمين الى الثورة الصناعية ص ٦٨، أيضاً الدكتور عماد الدين خليل، في التاريخ الاسلامي، ص ٦٣.

منذ منتصف القرن الأول للهجرة، وبعد أن دخل الناس في دين الله أفواجا، من بيئات مختلفة، وثقافات شتى وألسنة متباعدة، أصبح المجتمع الاسلامي مقراً لاتصال أصحاب المدارس العديدة وتلاحقت أفكارها وتزاوجت، بعد أن كانت من قبل مفصولة عن بعضها البعض .

هذا المجتمع الجديد الوليد أخذ في فترة مبكرة من تاريخه بترجمة الكتب الأجنبية، إنطلاقاً من موقف الدين الاسلامي من العلم . هذا الموقف كان المحرك الكبير^(٤) لا للحياة الدينية فحسب، بل للحياة الانسانية في جميع جوانبها، وكان موقف الاسلام هذا هو الدافع الأكبر في السعي وراء العلوم، وفي فتح الأبواب للوصول إلى المعارف الانسانية، ولولاه لانهضت الترجمة في أشياء ضرورية للحياة العملية وحدها .

وقد ساعد على أن يؤدي هذا التزاوج بين الأفكار المختلفة والحضارات المتباعدة ثماره المرجوة عوامل عدة منها المساواة التامة بين المسلمين، ورغبة الجميع في الارتقاء بالمجتمع الاسلامي إلى القمم الشاهقة في المجالات المختلفة، ثقافية كانت أم اجتماعية أم اقتصادية، بالإضافة إلى مكانة العلم في الدين الاسلامي .

ورغم أن مرحلة الأخذ من المدارس الأخرى، مثل اليونانية، تمت في فترة مبكرة جداً من التاريخ الاسلامي - القرن الأول - كما أسلفنا، إلا أنها تطورت بسرعة مذهلة إلى استيعاب ما أخذ، ثم أدت الى مرحلة الابداع منذ منتصف القرن الثالث الهجري، حيث توصل العلماء المسلمون إلى نتائج علمية رائعة، في شتى المجالات من طب وفلك وكيمياء وبصريات ورياضيات وغيرها، ومنذ ذلك التاريخ أصبح العلماء المسلمون الأولون يعدّون أنفسهم استمراراً لإنجازات أساتذتهم المسلمين، دون سواهم .



وقد بدأت صناعة الكيمياء في مصر القديمة . وكان للمصريين فيها إنجازات عظيمة تشهد بها الآثار المصرية القديمة . أما اليونانيون فلم ينجحوا في العلوم

(٤) فؤاد سزكين، محاضرات في تاريخ العلوم عند العرب ص ١٣ جامعة الامام محمد بن مسعود، ١٩٧٩ م .

التجريبية وفي الكيمياء خاصة، ولم يتركوا في علم الكيمياء أي أثر علمي يُذكر. بل تحولت الكيمياء على أيديهم إلى علم من علوم السحر والتهويمات المبهمة، وارتبطت بالتنجيم، وانحصر العمل في ميدان الكيمياء على فكرة تحويل المعادن الرخيصة مثل الرصاص والقصدير، إلى معادن ثمينة كالذهب والفضة، وذلك بواسطة حجر غامض يسمى حجر الفلاسفة، حتى أصبحت الكيمياء خرافة ووهماً.

ثم جاء دور المسلمين.

ورث المسلمون العلوم اليونانية، وكانت بداية اشتغالهم بالكيمياء عندما كلف خالد بن يزيد بن معاوية بن أبي سفيان (١٣ - ٨٥ هـ) شخصاً يدعى (أصطفان) بترجمة بعض البحوث الكيماوية التي كانت موجودة أو معروفة في الاسكندرية في عصره. بل أن خالداً نفسه، كتب بعض البحوث في هذا الموضوع، وكان أحدها يُدرس في مدارس أوروبا في القرن الثالث عشر الميلادي في ترجمته اللاتينية، كما يذكر الأستاذ جورج سارتون. وقد ترجم (أصطفان) هذا إلى جانب ترجمته للمباحث اليونانية في تحويل المعادن الرخيصة إلى ذهب وفضة، شيئاً من كيمياء المصريين القدماء إلى العربية، اتخذ خالد بن يزيد، وجابر بن حيان من بعده، أساساً لاشتغالهم في هذا الموضوع^(٥).

وذكر أن كتب خالد العلمية ونتاجه الأدبي ظلت تتداول عدة قرون واستفاد منها عدد ممن اشتغلوا بالعلم كالرازي (٢٥٠ - ٣٢٠ هـ) الذي ذكر في مقدمة كتابه (سر الأسرار) أن خالد بن يزيد من بين الأساتذة الذين تعلم من كتاباتهم. كذلك عُرفت بعض كتابات خالد الكيمائية في أوروبا بعده بحوالى ستمائة سنة.

جاء بعد خالد بن يزيد الإمام جعفر الصادق (٨٠ - ١٤٨ هـ)، وهو من هو، شرفاً وعلماً وصدقاً، وأبدى اهتماماً كبيراً بعلم الكيمياء حتى قيل أنه درسه في مدرسته، وكان يؤمن بإمكانية تحويل المعادن الرخيصة إلى الذهب والفضة، بواسطة الأكسير، فكان ممن وجه الأنظار لذلك العلم. وذكر الأستاذ محمد يحيى الهاشمي للإمام الصادق كتاب رساله في علم الصنعة والحجر المكرم ودلّل على صحة انتسابها

(٥) جلال مظهر، حصارة الاسلام وأثرها في الترقى العالمي، مكتبة الحانجي ص ٢٧٠ طبعة ١٩٧٤.

للإمام الصادق . ثم قبض الله للكيمياء فارسها الأول جابر بن حيان تلميذ الامام الصادق .

كان جابر بن حيان (١٠١ - ١٩٧ هـ) عبقرية فذة من نوع خاص ، أشرف بهامة العبقرى وألقى بظله على العالم في القرن التاسع الميلادي في الشرق والغرب سواء^(٦) . وقد اهتم جابر اهتماماً خاصاً بالتدابير أي التجارب العلمية وجعلها شرطاً أساسياً للعلم الحق^(٧) وقرر بجلاء ووضوح أهمية التجربة أكثر من أي كيميائي آخر قديم^(٨) . أما مذهبه في خطوات السير في البحث العلمي ، فهي - كما يقول الاستاذ زكي نجيب محمود - انها خطوات تطابق ما يتفق عليه معظم المشتغلين بالمنهج العلمي اليوم ، هذا المنهج الذي لو فصل القول فيه قليلاً لجاء وكأنه من نتاج العصر الحديث . وفي أقوال جابر عن الاستدلال الاستقرائي ما يقرّبه من رجال المنهج العلمي في العصور الحديثة . وما يؤخذ عليه أنه جاء في كتاباته بعض التهويمات والخرافات كان بعضها مما ورثه من المدارس اليونانية في الكيمياء ، وهي سمات تميز بها علم الكيمياء في ذلك الزمان على كل حال ، كان بين تلك الخرافات حقائق وأساسيات قامت عليها الكيمياء في الحضارة الإسلامية وفي العصر الحديث . لقد ترك جابر لآلئ بين الصّدَف .

يقول الاستاذ ميرهوف إن تأثير جابر بن حيان قد طبع تاريخ الكيمياء الأوروبية في العصور الوسطى وحتى العصر الحديث ، بطابع يمكن تتبعه^(٩) ، فقد كان اسم جابر بن حيان واحداً من أوائل الأسماء التي مُجدها الغرب منذ أول عهده بالإتصال بعلوم العرب . فكانت كتبه تترجم إلى اللاتينية فور الحصول عليها ، وكان كتابه

(٦) ميرهوف: الكيمياء في العلوم والطب في الحضارة الاسلامية ص ٣١٤ بالانجليزية ، أيضاً جلال مظهر: حضارة الاسلام وأثرها في الترقى العالمي ص ٢٧٢ .

(٧) زكي نجيب محمود: جابر بن حيان ص ٥٧ المركز العربي للثقافة والعلوم ؛ بيروت .

(٨) ر. رسل: أعمال جابر ص ٩٠ بالانجليزية أيضاً جلال مظهر: حضارة الاسلام وأثرها في الترقى العالمي ص ٢٧٦ .

(٩) زكي نجيب محمود جابر بن حيان ، ص ٥٨ .

(١٠) ميرهوف ، الكيمياء في العلوم والطب في الحضارة الاسلامية (بالانجليزية) ص ٣٢٧ أيضاً جلال مظهر ، المصدر نفسه ص ٢٨٢ .

(التركييب) من أول الكتب العربية التي ترجمت إلى اللاتينية إذ ترجمه روبرت الشستري في سنة ١١٤٤ م. وترجم جيرار الكريمو في كتاب السبعين وأما أهم كتبه فكتاب عرف في اللاتينية باسم (Summa Perfectionis) وأصله العربي مفقود، غير أن الاستاذ هوليارد حقق أنه مأخوذ عن كتاب جابر المسمى «الخالص» واستمر تأثير جابر عصرًا طويلاً جداً. تأثر به وتلمذ عليه جميع الأوروبيين الذين درسوا علم الكيمياء بعد ذلك. واستمر تأثيره حتى عصر لافوازيه وكافندش في القرن الثامن عشر الميلادي، فقد ترجم رتشارد رسل الانجليزي بعض أعمال جابر بن حيان من اللاتينية إلى الانجليزية في سنة ١٦٧٨ م تحت عنوان «أعمال جابر أشهر الأمراء والفلاسفة العرب مترجمة بأمانة بواسطة رتشارد رسل من محبي الكيمياء». ويظهر أن تأثير جابر بن حيان ظلّ قوياً حتى منتصف القرن الثامن عشر الميلاد، إذ نعلم أن عالماً كبيراً مثل برستلي (١٧٣٣ - ١٨٠٤) قد اهتم بدراسة اللغة العربية.

وعلى الصعيد العلمي التجريبي ترك جابر بن حيان آثاراً في الكيمياء لم يتركها قبله ولا بعده أحد. حضّر الأحماض المعدنية الثلاثة: حمض الكبريتيك وحمض النتريك، وحمض الهيدروكلوريك. وخلط حمض الهيدروكلوريك وحمض النتريك وحصل على الماء الملكي، واستعمله في إذابة الذهب، وحضر الصودا الكاوية، وكربونات الرصاص القاعدية، وكبريتيد الزئبق، وحضر الكحول، وحمض الخليك، وحمض الليمونيك بصورهما النقية. كما درس خواص الزئبق بدقة، وحضر عدداً من الملائم، ودرس الفضة كيميائياً، واكتشف طريقة فحص النحاس نوعياً، وعرف أن مركبات النحاس تُكسب اللهب لونا أزرق، وهو كشف يستعمل في عالم الكيمياء حتى اليوم. درس السموم وأنواعها وخواصها وبيّن تأثيرها على الجسم في كتابه (السموم). ووصف الأجهزة والعمليات الكيميائية في عصره وصفاً دقيقاً، ونسبت إليه عمليات جديدة لتحضير الفولاذ وتنقية المعادن. وعمل في حقل الأصباغ الصناعية، وشرح أهمية استعمال الشب في تثبيت الصبغة على القماش. واستخلص العقاقير الطبية النباتية والحيوانية والمعدنية وحضر ورقاً غير قابل للاحتراق. واستخلص من بعض النباتات أصبغاً لصبغ الجلود، ومواد جيدة للدباغة. مما سبق نرى آثار جابر الجمّة في الكيمياء بكل فروعها الأساسية والتطبيقية.

ومن الناحية النظرية قبل جابر نظرية العناصر الأربعة لارسطو لتحويل المعادن

الرخيصة إلى معادن ثمينة كالذهب والفضة، ولكن يبدو أنه وجدها مبهمه بطريقة كبيرة تجعلها عاجزة عن تفسير الحقائق الملحظة، فاقترح نظرية الزئبق والكبريت، ليجعل نظرية أرسطو أقل إبهاماً. وقد كان لنظرية جابر مبررات علمية ضخمة لأن الزئبق يكون ملاغماً مع أكثر العناصر المعروفة آنذاك، إضافة إلى أن معظم تلك العناصر تحضر من كبريتيدات. وعاشت نظرية الزئبق والكبريت التي اقترحها، بعد إضافة بعض التعديلات والاضافات، حتى بداية عصر الكيمياء الحديثة.

جاء بعد ذلك الكندي (١٨٥ - ٢٥٢ هـ) الذي وصفه باكون بأنه في الصف الأول مع بطليموس بآراء جريئة في الكيمياء أنكر على أساسها إمكانية تحويل المعادن الرخيصة إلى الذهب والفضة، وألف عدداً من الرسائل في الكيمياء التطبيقية مثل كيمياء العطر، وتلويع الزجاج وكيمياء الأصباغ، وأنواع الحديد، وغيرها.

ثم جاد الزمان بعد جابر بن حيان بأكثر من قرن من الزمان بعقبة أخرى هو أبو بكر الرازي (٢٥٠ - ٣٢٠ هـ). وقد أصبحت الكيمياء بمجهودات جابر، والرازي من بعده، تأخذ صوره علم حقيقي. ورغم إيمان الرازي بإمكانية تحويل المعادن الرخيصة إلى معادن ثمينة كالذهب، إلا أنه تميز عن جابر بتحرر كتاباته من كثير من الخرافات والابهام، ولعله تأثر بكتب جابر المتأخرة التي كانت مختلفة عن كتبه الأولى في طريقة كتابتها. كما تمتع الرازي أيضاً بنباهه وذكاء خارقين. ونجد في كتابات الرازي لأول مرة تصنيفاً منهجياً للحقائق المتعلقة بالمواد الكيميائية والأجهزة والتفاعلات الكيميائية بعد فحصها بعناية وإثباتها، مكتوبة بلغة خالية تماماً من الابهام والباطنية. لقد جعلت طريقة تفكير الرازي الواضحة المنظمة وتعبيراته الدقيقة تأليفه سهلة الفهم جملة الفائدة. وبذلك نافس الرازي أستاذه جابر بن حيان على لقب مؤسس الكيمياء الحديثة في الشرق والغرب بثلاثة انجازات:

أولاً: قناعته التامة في أن شفاء المريض يرجع إلى إثارة التفاعلات الكيميائية داخل الجسم مما دفع بالكيمياء الطبية مراحل بعيدة في عصره.

ثانياً: تحليل الكيمياء من شوائب الخرافات السائدة والغموض.

ثالثاً: تصنيف مؤلفات منظمة سهلة الفهم.

بزغ في اليمن لسان اليمن أبو محمد الحسن بن أحمد الهمداني (٢٨٠ - ٣٥٠ هـ) وكان رجلاً موهوباً كتب في علوم وفنون متعددة. فكان شاعراً، أدبياً، مؤرخاً، جغرافياً طبيياً، كيميائياً، كما كان عارفاً بالجوهر والمعادن والنباتات والصخور والماجم وعلم الأرض وغيرها. ألف في الكيمياء كتابه الرائع «الجوهرتان العقيقتان المائعتان من الصفراء والبيضاء». ويدل هذا الكتاب على دراية ومعرفة تامة بتعدين وكيمياء وتكنولوجيا الذهب والفضة في بداية القرن الرابع الهجري، ومدى تطور النواحي التقنية والفنية في اليمن في ذلك العصر، حتى وصل إلى درجة عالية من الاتقان والمهارة. ولعل من مآثر الهمداني تفسيره لنظرية الاحتراق قبل أن يكشفها الغرب بأكثر من سبعة قرون عندما برهن بصورة قاطعة على علاقة الهواء بالاحتراق والتنفس.

وذاع صيت أبو المنصور الموفق، أحد عباقرة المسلمين في علم الكيمياء، في بلاط الأمير منصور الساماني.. وكان جُلُّ اهتمام أبي المنصور في الكيمياء متعلقاً بما يمس حياة الناس اليومية، وبذلك كان انتاجه في مجال الكيمياء التطبيقية، فحضر صبغاً للشعر من أكسيد النحاس واستخلص العقاقير الطبية وغير ذلك.

أما أبو القاسم مسلمة بن أحمد المجريطي (٣٣٨ - ٣٩٨ هـ) فكان موسوعي المعرفة تكلم في الرياضيات، والفلك، والكيمياء، والطب، والفلسفة، والحيوان. كتب في الكيمياء كتابين هما «رتبة الحكيم» و«غاية الحكيم» ويعد الأول من أهم مصادر تاريخ الكيمياء في الأندلس، ومن أهم مآثر ربطه الكيمياء بالرياضيات، وضرورة معرفة النظرية قبل التطبيق، ثم التدريب المعمل الكافي، مع قوة الملاحظة، وسلامة التفكير، والاستنتاج. لقد ساهم المجريطي في بناء صرح العلوم الحديثة. وكان من أهم ما جادت به قريحته هو وضع أساس قانون الاتحاد الكيميائي بإجراء تجربته المشهورة بأكسدة الزئبق بأكسجين الهواء للحصول على أكسيد الزئبقيك، تلك التجربة عينها التي كررها بعده بريسيلي ولا فوازيه وبظروف مشابهة بعد ستة قرون. فهل سارا على خطاه، وعرفا أنه يتوقع زيادة في الوزن؟ لعل الأيام تكشف ذلك.

ولمع البروني (٣٥١ - ٤٤٠ هـ) بين علماء المشرق والمغرب فقل إنه من أعظم علماء الاسلام ومن أكابر علماء العالم. وما يزيده إجلالا في علم الكيمياء عدم إيمانه

بتحويل المعادن واتفاه مع معاصره الفذ الآخر ابن سينا (٣٧١ - ٤٢٨ هـ) في بطلان الصنعة وقد عمل كلاهما في العطاريات والعقاقير الطبية وتميز البيروني بكتابه «الصيدلة في الطب» و«الجواهر في معرفة الجواهر» في الكيمياء بينما تعرض ابن سينا للكيمياء في بعض فصول كتابه «الشفاء».

أما مؤيد الدين الطغرائي (٤٥٣ - ٥١٥ هـ) فهو من الذين أضاعوا ما لهم وعصرهم في محاولة تحويل المعادن الرخيصة إلى معادن ثمينة، وترك مؤلفات ومآثر ستذكر في مكانها المناسب من هذا الكتاب.

وفي القرن الثاني عشر الميلادي ظهر كيميائي آخر تميز بمقدرة على مناقشة القضايا الكيميائية بتفكير منطقي سليم هو أبو القاسم العراقي (ت ٥٨٠ هـ) الذي تحرر من السحر والغموض في كتاباته وبرهن على نظرياته بالتجربة العملية. كما أنه استطاع أن يحصر بكل نجاح الكيمياء التي أنتجها علماء المسلمين حتى عصره. وترك أبو القاسم مصنفات في الكيمياء أهمها «المكتسب في زراعة الذهب» دافع فيه عن إمكانية تحويل المعادن الرخيصة إلى ذهب وقد غرّه في ذلك تجربة أجراها حمى فيها الرصاص مدة طويلة فتخلف عنها شيء من الفضة فظن أنه استطاع تحويل الرصاص إلى فضة، علماً بأن الفضة هي من شوائب الرصاص.

ولعل من آخر من عمل في الكيمياء من علماء المسلمين عز الدين الجلدكي الذي عاش في القرن الرابع عشر الميلادي وكان مغرماً بجمع المؤلفات الكيميائية، فاسم بسعة الاطلاع، وغزارة العلم، وصنف أعمال من سبقوه في مجال الكيمياء تصنيفاً جيداً، حتى أصبحت مؤلفاته من أهم مصادر تاريخ الكيمياء عند المسلمين. أما أهم مآثره فهو وضع اللجنة الأساسية لقانون النسب الثابتة في الاتحاد الكيميائي عندما أدرك من دراسة إنتاج العلماء من قبله وأبحاثه الخاصة أن المواد الكيميائية لا تتفاعل مع بعضها إلا بأوزان معينة. وادعى جوزيف بروسث أنه واضع أسس هذا القانون بعد الجلدكي بستة قرون من الزمان فهل اطلع بروسث على مؤلفات الجلدكي الموجودة في مكتبات أوروبا؟

وقد شهد على تفوق علماء المسلمين في الكيمياء علماء الغرب وأشادوا بابتكاراتهم المنهج التجريبي في الكيمياء وأصالة البحث العلمي وربط الدواء بمأثرة تفاعلات

كيميائية معينة في جسم المريض واختراع الأجهزة العلمية ورفض النظريات التي لا تؤكد التجربة ونورد هنا بعض شهادات علماء الغرب، وألحق ما شهدت به الغرباء : -

«نتيجة للجهود العظيمة التي قام بها علماء العرب والمسلمين بدأت الكيمياء تأخذ صورة علم حقيقي، فهم أول من طبق الوسائل العلمية على الظواهر الكيميائية، لذا ادخلوا التجربة الموضوعية في دراسة الكيمياء، وهذه في الحقيقة خطوة جيدة، بل حاسمة نحو التقدم عما عليه الكيمياء عند اليونان من فروض مبهمة. ان العرب (المسلمين) اضافوا على علم الكيمياء أصالة البحث العلمي، وهذه الطزيفة هي التي انتهجها اعظم علماء القرون الوسطى».

ول ديورانت
«قصة الحضارة»

«يتفق آراء علماء الكيمياء في المعمورة على ان علماء العرب (المسلمين) هم مؤسسو الكيمياء كعلم يعتمد على التجربة. وفي الحقيقة فإن علماء العرب (المسلمين) هم الذين أوجدوا من علم الكيمياء منهجا استقرائياً سليماً يستند على الملاحظة الحسية والتجربة العلمية وهم الذين استطاعوا ان يستخدموا الموازين والآلات والمكاييل لقصد الدقة والضبط».

ا. ج. هوليارد
«المبدعون في علم الكيمياء»

«الكيمياء التجريبية مصدرها علماء العرب (المسلمين). لان اطباؤهم في ذلك الوقت كانوا كيميائيين، وحيث انهم يعتقدون ان الكيمياء اداة لايجاد الدواء الشافي من الامراض المستعصية».

ادوارد ثورب
«تاريخ الكيمياء»

«عندما نتكلم عن علماء الكيمياء القديمة في الحضارة الاسلامية لا يسعنا إلا ان نقول انهم قاموا بتجارب مخبرية علميا إلى حد مكنهم من القيام بعدد من الاكتشافات الكيميائية الهامة التي خدمت الحضارة».

رام لاندو
«الاسلام والعرب»

«ان العرب (المسلمين) وصلوا الى مستوى رفيع في علم الكيمياء، وان كانت هناك

شرذمة من المؤرخين يرون أن لافوازيه هو واضع علم الكيمياء فقد نسوا ما قام به علماء العرب (المسلمين) من تجهيز للمختبرات من أدوات وغيرها، وما وصلوا إليه من اكتشافات، لولاها ما استطاع لافوازيه أن ينتهي إلى اكتشافاته المرموقة».

غوستاف لويون
«حضارة العرب»

«أن روجيه باكون أخذ كل النتائج المنسوبة إليه في العلوم الطبيعية من العرب (المسلمين)».

سي. برانتل
«تاريخ المنطق»

«عندما بدأ علماء العرب (المسلمين) يشككون في النظريات الكيميائية التي ورثوها من الحضارات الأخرى، وذلك في إجراء التجارب العلمية عليها، نجد أنهم بحق وصلوا إلى المستوى العلمي الرفيع في التفكير الكيميائي».

جورج سارنتون
«المدخل إلى تاريخ العلوم»

«لعل أكبر دليل على تحقيقات العرب العظيمة في علم الكيمياء ما تراه النجوم من كلمات وأسماء عربية ما تزال على لسان كل عالم كيميائي، بل ولسان كل ربة بيت».

زيفريد هونكه
«شمس العرب تسطع على الغرب»

«أن الخدمات التي أداها العرب (المسلمون) للعلوم غير مقدرة حق قدرها من المؤرخين، وأن البحوث الحديثة قد دلت على عظم ديننا للعلماء المسلمين، الذين نشروا نور العلم، حينما كانت أوروبا غارقة في ظلمات القرون الوسطى، وأن العرب لم يقتصروا على نقل علوم الإغريق، بل زادوا عليها وقاموا بإضافات هامة».

كارينسكي
عن جابر الشكري في «الكيمياء عند العرب»

«كانت بغداد والقاهرة وقرطبة وتضم جامعات مشتملة على مختبرات ومراسد ومكتبات غنية وكل شيء يساعد على البحث العلمي، ومن الصعب تقدير عدد الكتب التي كانت في مكتبات بغداد العامة منها والخاصة، وذلك لكثرتها من

جهة، وتشعب مواضيعها من جهة أخرى، وقد كان للعرب في اسبانيا وحدها سبعون مكتبة عامة، وكان في مكتبة الحكم الثاني في قرطبة ستمائة ألف كتاب، وفيها أكثر من أربعين مجلداً من الفهارس فقط».

بنيامين التطيلي
اول سائح ام بغداد عام ١١٦٠ م
في زمن الخليفة المتقي الله

«إن لجابر في الكيمياء ما لارسطو من قبله في المنطق، وإن كل الباحثين في هذا العلم والذين جاؤا من بعده عالة عليه نقلاً وتعليقاً».

برتيلىو
«الكيمياء في القرون الوسطى»

«لولا العرب (المسلمون) لتأخر عصر التجدد في أوروبا لعدة قرون، فقد لمع (المسلمون) في كل الميادين العلمية، وفي الوقت الذي كان فيه الشعراء والادباء والفقهاء يقومون بأدوارهم في نهضة العرب (المسلمين) الروحية والنفسية والخلقية، كان العلماء في كل الميادين يقومون بقسطهم في البحث والنقل والتجديد، ولم يدعوا باباً الاطرقوه، ان لم يكونوا قد فتحوا في العلم أبواباً جديدة».

ليبي ري
«عن أنور الجندي في أضواء على الفكر العربي
الإسلامي»

«لئن أشعل العرب (المسلمون) سراجهم من القناديل اليونانية فأنهم ما لبثوا ان أصبحوا جميعاً شعلة وهاجة استضاء بنورها أهل الأرض».

وليم أويسلر
«عن أنور الجندي في أضواء على
الفكر العربي الإسلامي»

التعليق :

أبيات للشاعر هاشم الرفاعي :

فما فتىء الزمان يدور حتى مضى بالمجد قوم آخرينا
وأصبح لا يرى في الركب قومي وقد عاشوا أئمتبه سنيها
ترى هل يرجع الماضي فاني أذوب لذلك الماضي حنيها

لقد جال في ميدان الكيمياء أعداد من الكيميائيين في حضارة العرب والاسلام ذكر بعض المؤرخين أنهم يزيدون عن الستين وتركوا مآثر أثارَت سبيل التقدم العلمي في هذا المجال. أما أجل ما قدموه فهو المنهج العلمي التجريبي الذي اقتنسه الأوروبيون من المسلمين خلال قرون طويلة وبنوا عليه صرح العلوم الحديثة . وأرجو أن يكون هذا الكتاب مساهمة متواضعة في إبراز فضل الحضارة الاسلامية على الكيمياء .

والله من وراء القصد ، ،



جامعة بروكسل في بلجيكا التي استمرت في إعطاء مقرر عن ابن سينا، حتى عام ١٩٠٩ ميلادية.

(٢) الحضارة الإسلامية والعلم

- مكانة العلماء في القرآن الكريم
- مكانة العلم والعلماء وطلاب العلم في السنة الشريفة
- وقل رب زدني علماً
- مسجد رسول الله في المدينة المنورة
- المسجد في المجتمع المسلم
- جامعات اسلامية شهيرة
- المدارس
- المكتبات
- التعليم العالمي في الاسلام
- صفات الاستاذ

إن خير ما يمكن ان يستهل به هذا البحث هو ما استهل به الله سبحانه وتعالى الوحي عندما أنزله على سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم في غار حراء بقوله تعالى: ﴿إقرأ باسم ربك الذي خلق، خلق الانسان من علق، اقرأ وربك الأكرم، الذي علّم بالقلم، علّم الانسان ما لم يعلم﴾ صدق الله العظيم.

فبوضوح وجلاء يدرك المرء مكانة العلم في الاسلام من خلال هذه الآية وغيرها من الآيات، فقد تكررت كلمة إقرأ في القرآن وكذلك كلمة العلم ومشتقاتها.

وللعلم جذوره العميقة في التصور الاسلامي^(١)، تبدأ من قوله تعالى للملائكة: «إني جاعل في الأرض خليفة»^(٢). ولا بد للخليفة أن يكون مزوداً بأدوات الخلافة، وإلا فلا معنى لخلافته ولا قيمة. فاعطاه الله المعرفة والعلم لكي يقوم بأعباء الخلافة فقال تعالى: «وعلم آدم الأسماء كلها ثم عرضهم على الملائكة فقال أنبئوني بأسماء هؤلاء ان كنتم صادقين، قالوا سبحانك لا علم لنا إلا ما علمتنا انك انت العليم الحكيم. قال يا آدم أنبئهم بأسمائهم» الآية^(٣).

إذن فللعلم آفاق وأغوار بعيدة في التصور الاسلامي، وهومنة تفضل به الله تعالى على الانسان، تميز بها عن غيره من المخلوقات، بها في ذلك الملائكة.

(١) محمد قطب، دراسات في النفس الانسانية، دار الشروق.

(٢) فتح الباري، كتاب العلم.

(٣) البقرة/ ٣٠.

(٤) البقرة/ ٣٢ - ٣٣.

مكانة العلماء في القرآن الكريم :

قال تعالى «قل هل يستوي الذين يعلمون والذين لا يعلمون»^(٥)، فنفى سبحانه وتعالى التسوية بين أهل العلم وأهل الجهل ، وقال تعالى «يرفع الله الذين آمنوا منكم والذين أوتوا العلم درجات»^(٦) وهذا للتفرقة بين المؤمن العالم وغير العالم . وتتضح مكانة العلماء عند الله سبحانه وتعالى عندما قرن شهادتهم بشهادة الملائكة وشهادته في قوله تعالى : «شهد الله أنه لا إله إلا هو والملائكة وأولو العلم قائماً بالقسط»^(٧) .

ولئن قال قائل ان العلم في الآيات السابقة خاص بعلوم الدين فلن ينكر أحد احتفاء الاسلام بالعلم البشري المفيد بكل صنوفه وتوجيهه لتربية العقل^(٨) مما أدى الى تطور العلوم العقلية والطبيعية في حضارة الاسلام .

مكانة العلم والعلماء وطلاب العلم في السنة الشريفة :

ونرى من الأحاديث الآتية مكانة العلم في السنة المطهرة :

- (١) «طلب العلم فريضة على كل مسلم ومسلمة»^(٩) .
- (٢) «أغد عالماً أو متعلماً أو مستمعاً أو محباً ولا تكن الخامسة فتهلك»^(١٠) .
- (٣) «إذا مات الانسان انقطع عمله إلا من ثلاثة : صدقة جارية أو علم ينتفع به أو ولد صالح يدعو له»^(١١) .
- (٤) «من سلك طريقاً يلتمس فيه علماً سهل الله له طريقاً الى الجنة»^(١٢) .
- (٥) «من خرج في طلب العلم كان في سبيل الله حتى يرجع»^(١٣) .

(٥) الزمر / ٩ .

(٦) المجادلة / ١١ .

(٧) آل عمران / ١٨ .

(٨) محمد قطب، منهج التربية الاسلامية، دار الشروق، ص ٨٦ وما بعدها .

(٩) مجمع الزوائد / ١ / ١٢٠ .

(١٠) مجمع الزوائد / ١ / ١٢٢ .

(١١) رواه مسلم .

(١٢) رواه الترمذي .

(١٣) رواه الترمذي .

(٦) «ما تصدق رجل بصدقة أفضل من علم ينشره»^(١٤).

(٧) «معلم الخير يستغفر له كل شيء حتى الخوت في البحر»^(١٥).

وقد استجاب الصحابة رضوان الله عليهم لنداءات الرسول عليه الصلاة والسلام في حب العلم وطلبه، فشغفوا بالعلم شغفاً فاق تصور المتصورين، ومارسوا البحث العلمي كما سنرى في القصة التالية^(١٦).

قال جابر بن عبد الله رضي الله عنه: بلغني عن رجل حديث سمعه عن رسول الله صلى الله عليه وسلم، فاشتريت بعيراً، ثم شددت رحلي فسرت إليه شهراً، حتى قدمت الشام: فإذا عبد الله بن أنيس فقلت للبواب: قل له جابر على الباب، فقال: ابن عبد الله؟ قلت: نعم، فخرج فاعتنقني، فقلت: حديث بلغني عنك أنك سمعته من رسول الله صلى الله عليه وسلم فخشيت أن أموت قبل أن أسمعه، فقال سمعت رسول الله... الحديث.

وقل رب زدني علماً

لم يحتسب بالعلم دين كما احتفل به الدين الاسلامي، ولم تحض على العلم حضارة، كما حضت عليه الحضارة الاسلامية، ولم تدل على طريق العلم شريعة، كما دلت عليه، وبصرت به، شريعة الاسلام الغراء.

والعلم في الاسلام يشمل كل علم نافع، سواء أكان العلم دينياً أو دنيوياً، نظرياً أو تجريبياً، فرض عين أو فرض كفاية، ما دام في خدمة الدين والدنيا، وما دام في سبيل التقدم والحضارة، ومن أجل رفعة الحياة الانسانية. وتظهر هذه الشمولية لمعنى العلم في الاسلام أكثر ما تظهر في قوله تعالى «وقل رب زدني علماً». لم يقيد العلم بعلم الدين، ولا بعلم الدنيا، وإنما أطلق الأمر ليشمل الأمرين معاً، أي بعبارة

(١٤) ابن عبد البر، جامع بيان العلم وفضله ١/ ١٢٤.

(١٥) المصدر نفسه، ١/ ١٢٣.

(١٦) فتح الباري، كتاب العلم، باب الخروج في طلب العلم. أيضاً الإصابة في معرفة الصحابة ٤/ ١٥ أيضاً المشروعي، موقف الاسلام والكنيسة من العلم ص ٤٢.

أوضح ليشمل كل علم نافع في الحياة^(١٨١٧).

وفي الآية الكريمة ﴿وَابْتَغِ فِيمَا آتَاكَ اللَّهُ الدَّارَ الْآخِرَةَ، وَلَا تَنْسَ نَصِيبَكَ مِنَ الدُّنْيَا﴾ شمولية نصيب العلم الدنيوي، نظري كان أم تجريبي، في العلوم الإسلامية.

ومما يؤكد شمولية العلم في الإسلام القاعدة الأصولية «ما لا يتحقق الواجب إلا به فهو واجب». فإذا تطلب الحصول على وقود نووي وقنابل ذرية دراسة الفيزياء النووية، أصبحت هذه الدراسة واجبة، لتقف الأمم الإسلامية بسلاحها النووي في وجه الأمم غير الإسلامية.

على ضوء هذه الروح العلمية التي رفع منارها الإسلام، ونشأت في رحاب الحضارة الإسلامية نجد أن «البيروني» حينما حضرته الوفاة، دار حديث في مجلسه حول مسألة من مسائل الأثر المعقدة، فطلب البيروني من أحد الحاضرين أن يوضحها له، فقال له الزائر: في أي حال أنت، وتسأل عن هذا؟. فقال له البيروني: لأن أذهب إلى الله وأنا أعرفها، خير من أن أذهب إليه وأنا أجهلها^(١٨١٨).

يقول ابن عبد البر^(١٨١٩): «والعلوم عند أهل الديانات ثلاثة علم أعلى، وعلم أسفل، وعلم أوسط. فالعلم الأعلى عندهم علم الدين، الذي لا يجوز لأحد الكلام فيه بغير ما أوله الله في كتبه، وعلى ألسنة أنبيائه صلوات الله عليهم نصاً. والعلم الأوسط هو معرفة علوم الدنيا، التي يكون معرفة الشيء فيها بمعرفة نظيره ويستدل عليه بجنسه، ونوعه كعلم الطب والهندسة. والعلم الأسفل هو أحكام الصناعات وضروب الأعمال مثل السباحة والفروسية والزي والتزويق، والخط، وما أشبه ذلك من الأعمال، التي هي أكثر من أن يجمعها كتاب، أو يأتي عليها وصف، وإنها تحصل بتدريب الجوارح فيها.

(١٧) عبد الله ناصح علوان، معالم الحضارة في الإسلام، طبعة دار السلام، القاهرة ١٩٨٤ م، ص ١٣ - ١٨.

(١٨) د. أحمد عبد الحميد العزب، الإسلام والعلم، القاهرة ١٩٨١ م.

(١٩) عبد الله ناصح علوان، معالم الحضارة في الإسلام ص ١٤.

(٢٠) ابن عبد البر، جامع بيان العلم وفضله، طبعة دار الكتب العلمية، بيروت، ١٩٧٨ م ص ٣٧.

مسجد رسول الله في المدينة المنورة

كان مسجد رسول الله في المدينة أول مدرسة في الاسلام، وتخرج منها علماء حكموا العالم، فلم يُرْ لهم شبيهاً ولا مثيلاً. ولا عجب ان يكونوا كذلك وقد تتلمذوا على أعلم وأعظم معلم في التاريخ محمد صلى الله عليه وسلم. وبث هؤلاء الطلبة النجباء العلم في كل مكان، عملاً بقول الرسول عليه الصلاة والسلام: «بلغوا عني ولو آية»^(٢١). فتحول المجتمع الى جامعة كبيرة على الهواء. وكان كلما تخرج طالب أرسل الى قوم ليعلمهم أمور دينهم.

حرص هؤلاء الطلبة النجباء، كل الحرص، على حضور مجالس الرسول صلى الله عليه وسلم، وكان من شدة حرصهم على تلقي العلم انه اذا تغيب أحدهم، لظرف ما، عن درس من دروس رسول الله صلى الله عليه وسلم، يسأل صاحبه عن خبر ذلك المجلس، وبلغ الاهتمام بطلب العلم درجة شملت جميع أفراد المجتمع تقريباً، فكانت تأتي الوفود من أقصى الجزيرة العربية لتأخذ العلم عن رسول الله صلى الله عليه وسلم.

كانت مدرسته عليه الصلاة والسلام كلية عملية نظرية في الوقت نفسه. فقد كان عليه الصلاة والسلام يعيش مع أصحابه، دون ان يكون بينه وبينهم حجاب، فكان يخاطبهم في المسجد، وأثناء غزواته، وفي السوق، والبيت، وفي الحضر والسفر، وكانوا يلازمونه، ويتلقون العلم عنه، في جميع شؤون حياتهم، فيستفتونه في الأمور التي يجهلون، ويحكمونه في قضاياهم، فكان عليه الصلاة والسلام المعلم والقائد والامام طيلة ايام حياته. فتعلموا كثيراً من احتكاكهم به، وتربوا فكانت تربية وتعليم.

ولم يكن الأمر مقتصرأ على الرجال دون النساء، بل كان هن نصيب من مجالس رسول الله عليه الصلاة والسلام.

(٢١) رواه الترمذي.

المسجد في المجتمع المسلم :

للمسجد مكانة خاصة في المجتمع المسلم ، فبالإضافة الى كونه مكاناً للصلاة فهو مكاناً للعلم والتعليم ، ولذلك عندما أذن سيدنا عمر ، رضي الله عنه ، ببناء مدينتي البصرة والكوفة أمر ببناء المسجد الجامع في الوسط ، بحيث تتفرع الشوارع من حوله .

وتطور المسجد في زمن الخلفاء الراشدين ، وزمن الأمويين ، والعباسيين ، الى مركز فعال للتعليم العالي ، حيث تبوأ فيه العلماء مكان الصدارة في المعرفة ، وجابهوا التحديات المثيرة في سبر غور صفوف العلوم والفنون والآداب . وقد رأينا كيف اتخذ الرسول - صلى الله عليه وسلم - مسجد المدينة مكاناً للدراسة ، وظل المسجد يؤدي رسالته في زمن الخلفاء الراشدين ، واستمر في عهد الأمويين والعباسيين ، وبعد ذلك ، حيث كان يجلس العلماء والمحدثون ومن بينهم الإمام مالك بن أنس - رضي الله عنه . كذلك كان الحال في مسجد البصرة ، حيث كان يجتمع طلاب العلم حول الحسن البصري .

وكذلك الحال بالنسبة للجامع الأموي بدمشق الذي كان مركزاً هاماً من مراكز الثقافة ، وفي مصر حيث كان الإمام الشافعي يلتقي مع طلبة العلم في مسجد عمرو بن العاص وفي بغداد حيث يرتاد طلبة العلم مجلس الإمام أبا حنيفة في جامع المنصور ، وأدى الجامع الكبير بصنعاء وجامع معاذ بن جبل في الجند المهمة نفسها .

جامعات إسلامية شهيرة :

الى جانب ذلك اشتهرت بعض الجوامع بتدريس مختلف أنواع العلوم وكان طلبة العلم يقبلون عليها من كل حذب وصوب ومنها :

(١) جامع الزيتونة :

بني هذا الجامع بتونس ، في العصر الأموي ، وكان له منزلة سامية لتدريس مختلف أنواع العلوم ، قام بتدريسها كبار العلماء . وقد أقبل طلاب العلم على هذا الجامع من كل مكان لطلب العلم وكان مستبحراً بالعلوم ، على اختلاف أنواعها عقلية ونقلية ، مقاصد ووسائل ، حتى كان يقال ان حذاء كل سارية من غالب سواريه مدرساً ، وفي خزائنه ما يفيق على المائتي ألف مجلد .

(٢) جامع القرويين :

تم تأسيس هذا الجامع بمدينة فاس بالمغرب، في عهد دولة الأدارسة سنة ٢٣٥ هـ. ووسع الجامع عدة مرات، حتى اكتسب شهرة رفيعة، وتميز بمكانة علمية فائقة، منذ القرن السادس الهجري، وأقبل عليه طلاب العلوم من كل صوب للتزود من معينه، حتى ان طلاب أوروبا أخذوا يقبلون على هذا الجامع.

وما يذكر ان الأسقف «جيرير» كان من ضمن الطلاب الذين وصلوا الى جامع القرويين، كما ان القسيس «غربرت دورياق» الذي أصبح فيما بعد بابا في رومية باسم «سلفسكروس» عام ٩٩٩ - ١٠٠٣ م، تعلم في جامع القرويين، بعد ان تعلم في جامع قرطبة.

(٣) جامع الأزهر :

أنشئ هذا الجامع بقاهرة المعز، في عهد الفاطميين سنة ٣٥٩ هـ، وكانت تدرس في الجامع علوم شتى، ونتيجة لشهرته الذي ذاع صيتها والتسهيلات الجمة التي كان يجدها طلاب العلم، أقبل عليه الطلبة من كل حذب وصوب.

المدارس :

بجانب المساجد، أنشئت المدارس، التي كان لها أثر كبير في نشر العلم، حيث التحق بها الطلاب، وكانت الدولة تساهم في انشائها، وتدعمها مالياً. وقد ذكر ابن جبير في رحلته وجود نحو ثلاثين مدرسة في بغداد وحدها، وما منها إلا ويقصر عنها القصر البديع.

أما ابن بطوطة، فقد وصف المدارس في مصر بأنها لا يحيط أحد بحصرها لكثرتها. وعدد المقرئين ما يزيد على سبعين مدرسة كانت منتشرة في مصر.

وما يذكر في تاريخ أبي القاسم البلخي انه كان له كتاب يتعلم به ثلاثة آلاف تلميذ، وكان كتابه فسيحاً جداً بحيث يحتاج الى أن يركب حماراً ليتروى بين طلابه

وليشرح على شؤونهم . وكان الكتاب يشبه المدرسة الابتدائية في عصرنا الحاضر^(٢٢) .

ووصف «هلام» حالة المدارس في العالم الاسلامي - في ذلك الوقت - فيما نقله عنه بطرس البستاني قائلاً «كان للعرب مدارس زاهرة العلوم منتشرة من بغداد الى قرطبة، وكان لهم سبع عشرة مدرسة كلية، كانت مدرسة قرطبة أشهرها، ويقال انه كان فيها مكتبة تحتوي على ٦٠٠ ألف مجلد، وكانوا يدرسون الصرف والنحو والشعر والتاريخ والجغرافيا وعلم البيئة وعلم النجوم والكيمياء والرياضيات والطب و... . وكان لهم مدرسة ابتدائية بجانب كل مسجد، يعلمون فيها القراءة والكتابة» .

إذن فقد كان للمسلمين مدارس لتعليم القراءة والكتابة . يلتحق طلبتها بعد إجادته ذلك بمدارس أعلى، تدرس العلوم الدينية، ولكن لا تقتصر عليها، بل تدرس بجانبها العلوم الطبيعية كالهندسة والطب والرياضيات، بل ذكر «هلام» أيضاً ان للعلوم الطبيعية مدارس خصوصية، وكانوا يعلمون الطب في المستشفيات .

كما أمر الخليفة المنتصر أن يعين طبيب حاذق بمدرسة المستنصرية يثبت عنده طلاب المسلمين، يشتغلون عليه في علم الطب .

المكتبات :

للمكتبات^(٢٣) دور كبير في نشر العلم، فهي البحور التي يغترف منها طلاب العلم، ومحبو المعرفة . ولعل كثرة المكتبات، وما تلقاه من عناية واهتمام، مقياس صادق يدل على رقي الأمة وتقدمها العلمي . ولقد ظهرت المكتبات في الدولة الاسلامية وتطورت وازدهرت نتيجة لانتشار العلم والمعرفة واهتمام العلماء وطلاب العلم بالكتب، فكانت هناك مكتبات خاصة، يمتلكها العلماء وطلاب العلم، ومكتبات عامة تشرف عليها الدولة، ومن هذه المكتبات :

(١) مكتبة بيت الحكمة التي أسسها هارون الرشيد في بغداد، وتضم آلاف الكتب، وقد ازدهرت هذه المكتبة في عهد المأمون، فكانت بمثابة الجامعة،

(٢٢) د. مصطفى السباعي، من روائع حضارتنا، المكتب الاسلامي، بيروت، ط/ ٣/ ١٩٨٢ م ص ١٢٩ .

(٢٣) لمزيد من المعلومات، انظر د. محمد ماهر حمادة، المكتبات في الاسلام، مؤسسة الرسالة ١٩٨١ م .

حيث كان يلتقي العلماء والباحثون وطلاب العلم وغيرهم.

(٢) مكتبة دار الحكمة في القاهرة، أسست في عهد الحاكم بأمر الله الفاطمي، سنة ٣٩٥ هـ، ولعبت نفس دور مكتبة بيت الحكمة آنفة الذكر، وكانت تضم أربعين خزانة، احتوت إحدى خزائنها على ١٨٠٠٠ كتاب من مختلف العلوم القديمة.

(٣) مكتبة الحكم بالأندلس، وكانت غاية في العظمة والاتساع، وقيل انها ضمت أربعمائة ألف مجلد، ولها فهارس غاية في الدقة والنظام، حتى ان الفهرست الخاص بدواوين الشعر الموجودة في تلك المكتبة بلغت ٤٤ جزءاً، وكان فيها الحذاق في صناعة النسخ، والمهرة في الضبط، والمختصين في التجليد، واجتمعت بالاندلس في عهده خزائن من الكتب لم تكن لأحد قبله ولا بعده.

(٤) ومكتبة بني عمار في طرابلس، وكانت آية من الآيات في العظمة والفخامة، وكان بها ١٨٠ ناسخاً، يعملون ليل نهار، بحيث لا ينقطع النسخ، وقيل انها كانت تحوي ثلاثة ملايين كتاب.

(٥) المكتبة الحيدرية بالنجف وغيرها.

ولجا عدد من الأمراء والأغنياء والعلماء الى إنشاء المكتبات، وإتاحة الاستفادة منها لجمهور الراغبين في الاستزادة من المعرفة، فعرفت مكتبات خاصة كثيرة كان لها شأن أي شأن. ومن هذه المكتبات الخاصة «خزانة الحكمة» التي أنشأها علي بن يحيى المنجم في ضيعة له بالقرب من بغداد، ويروي ياقوت الحموي ان الناس كانوا يقصدونها من كل بلد، يتعلمون منها ألواناً من العلم وضروباً من المعرفة، والكتب مبدولة لهم، والصيانة مشتملة عليهم، والنفقة في كل ذلك من مال علي بن يحيى. ومنها «دار العلم» التي أنشأها بالموصل ابو القاسم جعفر بن محمد بن حمدان الموصلية، جعل فيها خزانة كتب وقفها على كل طالب علم، واذا جاءها غريب فقير أعطاه صاحب الدار ورقاً ومالاً. ومن هذه المكتبات الخاصة مكتبة «ابن سوار» بالبصرة ومكتبة خالد بن يزيد، ومكتبة الناصر لدين الله، ومكتبة المعتصم بالله، ومكتبة الفتح خاقان، ومكتبة حسنين بن اسحق، ومكتبة جمال الدين القفطي، ومكتبة ابن

الخشب، ومكتبة الاصفهاني، ومكتبة ابن العميد، وغيرها كثير^(٢٥٢).

كانت المكتبات الخاصة منتشرة في شرق العالم الاسلامي وغربه، وقُلَّ ان تجد عالماً إلا وله مكتبة تحوي آلافاً من الكتب، وقلما وجدت مدرسة ليس بجانبها مكتبة. وقُلَّ أن تجد قرية صغيرة ليس فيها مكتبة، أما العواصم والمدن فقد كانت تغصُّ بدور الكتب بشكل لا مثيل له. وكان في كل جامع كبير مكتبة، لانه كان من عادة العلماء ان يوقفوا كتبهم على الجامع، وليس أدلَّ على ذلك من مكتبة الجامع الكبير بصنعاء وما تحويه من كنوز علمية ثرة.

ويذكر «آدم منز» في كتابه الرائع (الحضارة الاسلامية في القرن الرابع الهجري او عصر النهضة في الاسلام)^(٢٥٣)، ما كان في بعض خزائن الكتب في الغرب على سبيل المقارنة: كان في مكتبة الكاتدرائية بمدينة كنستانز في القرن التاسع الميلادي ثلاثمائة وستة وخمسون كتاباً، وفي مكتبة دير البندكتيين عام ١٠٣٢ م ما يزيد على المائة بقليل، وفي خزانة كتب الكاتدرائية في مدينة بامبرج سنة ١١٣٠ م ستة وتسعون كتاباً فقط.

ويروي المؤرخ بلنتون^(٢٥٤) الكثير عن مدى اهتمام المسلمين بأبنية المكتبات العامة فيقول: كان البناء مزوداً بحجرات متعددة، تربطها أروقة فسيحة، وكانت الرفوف مثبتة بالجدران لتوضع فيها الكتب، وكانت تخصص بعض الأروقة للاطلاع، كما تخصص أماكن للنسخ، وأخرى لعقد حلقات الدراسة والمناظرة. ويروي غيره ان ثمة حجرات تخصص للموسيقى، يلجأ اليها المطالعون للترفيه وتجديد النشاط، وكانت جميع الحجرات فاخرة الأثاث والرياش. وقد فرشت الأرض بالأسط وأرخت على النوافذ والأبواب الستائر الجميلة، وثمة ستارة سمكية تغطي المدخل حتى تحول دون دخول تيارات الهواء البارد في الشتاء. وكان في بعضها غرف لطعام وادها،

(٢٤) د. عبد الحليم منتصر، العلم في حياة الانسان ص ٢٠.

(٢٥) د. مصطفى السباعي، من روائى حضارتنا ص ١٥٨ - ١٥٩.

(٢٦) آدم منز، ط بيروت ١٩٦٧، ص ٣٢٣.

(٢٧) د. عبد الحليم منتصر، العلم في حياة الانسان، ص ٢١.

ومنامة للغرباء . وكانت تخصص كل غرفة لفرع من فروع العلم ، فلكتب الفقه غرفة ، ولكتب الطب غرفة ، ولكتب الأدب غرفة ، وهكذا .

وطلب أحد الخلفاء بعض العلماء ليسامره ، فلما جاءه الخادم وجده جالساً وحواليه كتب يقرأ فيها ، فقال له ان امير المؤمنين يستدعيك ، فأجابه : قل له عندي قوم من الحكماء أحادثهم ، فاذا فرغت منهم حضرت ، فلما عاد الخادم الى الخليفة وأخبره بذلك قال له ويحك من هؤلاء الحكماء الذين كانوا عنده؟ . قال الخادم : والله يا امير المؤمنين ما كان عنده أحد ، قال : فأحضره الساعة كيف كان ، فلما حضر العالم قال له الخليفة : من هؤلاء الحكماء الذين كانوا عندك؟ قال : يا امير المؤمنين :

هم جلساء ما تمل حديثهم	أمينون مأمونون غيباً ومشهداً
إذا ما خلونا كان خير حديثهم	معيناً على نفي الهموم مؤيداً
يفيدونا من علمهم علم ما مضى	وعقلاً وتأديباً ورأياً وسؤدداً
فلا ريبة تخشى ولا سوء عشرة	ولا نتقي منهم لساناً ولا يداً
فان قلت أموات فلست بكاذب	وان قلت أحياء فلست مفنداً

فعلم الخليفة انه يعني بالحكماء الذين كان يجتمع معهم كتب العلماء والحكماء ، فلم ينكر عليه تأخره .

التعليم العالي في الاسلام :

تميز التعليم العالي في الاسلام بصفات علا بها عن التعليم قبل ظهور الاسلام ولا زالت نظم التعليم الحالية تهجد نفسها لتصل الى ما وصل اليه . ويمكن تلخيص هذه الصفات فيما يلي^(٢٨) :

(١) التعليم ، كمطلب دنيوي ، له جزء في الآخرة ، أمر قرره الاسلام ، وشجعه ، ودعى اليه . وقد مرّ بنا في بداية هذا البحث مكانة العلم والعلماء وطلبة العلم في القرآن الكريم ، وفي السنة المطهرة . إذن فقد كان التعليم في الإسلام عملاً

(٢٨) د . عبد السلام المجالي ، التعليم العالي في البلاد العربية ، لوجنان ص ٢ - ٣ .

دينياً، وتحصيلاً دينياً، في نفس الوقت. كان وسيلة لحياة أفضل في الدنيا، وسبيلاً للحصول على ثواب أكبر في الآخرة.

(٢) كان التعليم في الإسلام كلاً متكاملاً. وكان وجود علاقات متبادلة بين العلوم الطبيعية والانسانية والفنون المهنية من الأمور المسلم بها. فلم يكن يسمح للطبيب بممارسة عمله دون ان يثبت المامه بالأدب بالاضافة الى إتقان علم الاحياء وعلم الكيمياء. وكان يطلب من المؤرخ ان يدرس العلوم والدين واللغات بالاضافة الى معرفته التاريخية.

(٣) كان التعليم في الاسلام، كالصلاة مثلاً، لم يكن فيه أي مظهر من مظاهر التمييز، وكان تكافؤ الفرص في التعليم متوفراً ومكفولاً ومحترماً. ففي ظل هذا النظام، قام مشاهير العلماء المسلمين بتعليم العلوم والمعارف للطلبة المسلمين والمسيحيين على حد سواء، وتجمع في هذه المدارس من جميع انحاء العالم، طلاب ورجال معروفون في العلوم والفنون من جنسيات وشيع مختلفة.

(٤) لعل الحرية الأكاديمية سمة بارزة من سمات التعليم في الاسلام. كان المعلم حراً في تدريس أية مادة من المواد، وكان الطالب حراً أيضاً في الالتحاق بأية حلقة يجلس المعلم في وسطها ليلقي محاضراته. وقد ساعدت قدسية المسجد كلاً من المعلم والطالب على الحرية الكاملة في مناقشة أي موضوع، وإثارة أي نقطة خلاف، والدفاع عن أي وجهة نظر حيث لم تكن هناك أية سلطة خارجية غير سلطة المعلم في تحديد محتوى برنامج الدراسة، او تحديد اسلوب التقديم. واذا كانت هناك أية قيود فهي من وضع المعلم نفسه، ونابعة من انضباطه الذاتي.

(٥) كان التعليم بالمجان في الشرق الإسلامي في الوقت الذي كان فيه الغرب المسيحي يمنح بعض طلاب العلم رخصاً للتسول^(٢٩). ولم تكن هناك أية رسوم أو أية قيود أخرى، ووفرت الدولة التأمين الاجتماعي والاقتصادي لكل من المعلم والطالب. كما استفاد كل منهما مما قدمته الدولة لها من تيسيرات

(٢٩) عبد الله المشونجي، موقف الاسلام والكنيسة من العلم، مكتبة المنار، ص ١٧٢.

ومساعدات، والتي كانت تزيد عن الحاجة في بعض الأحيان. وبما ان المعلمين والطلاب قد تحرروا من الضغوط المالية فقد استطاعوا تكريس وقتهم وجهدهم لتابعة ميادين تعلمهم المحبة اليهم.

(٦) تميز التعليم في الإسلام بانفتاحه على المدارس الأخرى، كالبيونانية والفارسية والهندية والصينية وغيرها، وانصهرت أنواع من التجارب والمهارات والسمات لتشكل الحضارة الاسلامية، متوجة بالوحي الإلهي.

(٧) ارتبط التعليم في الإسلام بالبحث العلمي. ولا أدل على ذلك عما خلفه بعض العلماء من مئات المؤلفات، وهي كنوز ثرة من المعرفة مهدت السبيل لظهور الانجازات العلمية الحالية.

صفات الاستاذ:

كان الاستاذ عند المسلمين محط الأنظار. فأسمه وشهرته تحددان حجم حلقة درسه وعدد من يحضرون، فالعالم الحقيقي منهم كان موسوعة علمية ودائرة معارف. إذ كان يتمتع بثقافة عامة وثقافة تخصصية في آن واحد^(٢٨). وقد مكنته ثقافته الواسعة من التفاعل المثمر مع مجتمعه، ووفرت له قدراً كبيراً من الاحترام والتقدير. ولناخذ لذلك مثلاً عالماً جليلاً كأبن قيم الجوزية، موسوعة علمية متكاملة، بالاضافة الى كونه أديباً وشاعراً، متضلّعاً في علوم اللغة العربية وعلوم القرآن وتفسيره والحديث وعلومه، ونجده أيضاً بارعاً في الطب وله مؤلفات في علم الأحياء وغيره، وملمّ إماماً شافياً بكل علوم عصره.

كان للعلماء مكانة سامية في نفوس الناس، ولاية ورعية، وهكذا خرج حاكم مصر عندما سمع بابن الهيثم، وهو أحد علماء الطبيعة للقاءه على باب القاهرة. وأمر بانزاله واکرامه واحترامه^(*).

كان للاستاذة حق منح الشهادة او الإجازة التي كانت وثيقة تشهد لصاحبها باتمام

(*) ابن أبي أصيبعة، عيون الأنباء، ص ٥٥١، أيضاً عبد الله المشوخي، موقف الاسلام والكنيسة من العلم، ص ٤٨.

برنامج معين، أعدده ودرسه الاستاذ، ولا شك أن هذا النظام من التلمذة الفردية أوجد علاقة أوثق وأكثر تعاوناً بين الاستاذ والطالب، وأعطى للاستاذ الحق في إصدار الأحكام على تحصيل الطلاب وقابلياتهم للتدريس والبحث.

كان العالم عند المسلمين باحثاً بجانب عمله كأستاذ، فكان يعتمد على الطلاب النجباء - المعيدين - للقيام عنه ببعض واجباته : كمساعدة الطلبة الآخرين في مراجعة المحاضرات، وفي اختيار المراجع، وفي إعداد الواجبات. وقد أتاح هذا التبادل المزدوج للمنفعة فرصاً في الاستفادة وزيادة المعرفة لكل من الأستاذ والمعيد على حد سواء. حيث مكّنت هذه المساعدة الأستاذ من التركيز على مشروعات بحوثه، بدلاً من الانشغال التام في عمليات التعليم المفصلة أو الاهتمامات الجانبية. كما أتاحَت للمعيد فرصة المرور في برامج تدريب قبل حياته المستقبلية في التدريس أو البحث.

وقد ساعد العلماء على تفوقهم العلمي عوامل منها^(٣٠):

(١) حرية الرأي العلمي - فلم يتعرض عالم لمحنة بسبب رأيه العلمي على عكس ما حصل في أوروبا من محاصرة الكنيسة للعلم.

(٢) رعاية الحكام والولاة للعلم والعلماء وانفاقهم بسخاء في هذا المجال.

(٣) استعلاء العلماء بعلمهم وزهدهم في الترف والسلطان.

(٤) الاستعداد الذهني مع الصبر والمصابرة والمثابرة حتى ان أعمال العالم منهم (مؤلفاته) تعد في أغلب الأحيان بالعشرات.

لقد غشى العلم كل بقعة في العالم الإسلامي إبان ازدهار الحضارة الإسلامية وشع من بيوتها ومساجدها ومدارسها وأنديتها ومجالسها ودكاكينها حتى حق لعالم أوروبي كبير كغوستاف لوبون أن يقول^(٣١):

«ان حب العرب للعلم كان عظيماً، وانهم بلغوا درجة رفيعة من الثقافة، بعد ان أقموا فتوحهم بزمن قصير، حتى استطاعوا ان يبدعوا حضارة ائمنت فيها الآداب والعلوم والفنون وبلغت الذروة».

(٣٠) د. عبد الحليم متصر، تاريخ العلم ودور العلماء العرب في تقدمه، دار المعارف ١٩٨٠ ص ٢٨٧.

(٣١) د. مصطفى السباعي، من روائع حضارتنا ص ١٦٨.

٣ - رواد الكيمياء في الحضارة الاسلامية

- خالد بن يزيد
- الإمام جعفر الصادق
- جابر بن حيان
- أبو يوسف الكندي
- أبو بكر الرازي
- الحسن بن أحمد الهمداني
- أبو المنصور الموفق
- مسلمة بن أحمد المجريطي
- أبو الریحان البيروني
- الحسين بن عبد الله بن سينا
- مؤيد الدين الطغرائي
- أبو القاسم العراقي
- أیدمر بن علي الجلدكي
- كيميائيون آخرون

خالد بن يزيد

وكان أول من ابتدأ نقل العلوم المختلفة الى اللغة العربية خالد بن يزيد بن معاوية، الذي عاش في الفترة ١٣ - ٨٥ هـ، (٦٣٥ - ٧٠٤ ميلادية)، وقد اهتم في بادئ الأمر بعلم الصنعة، (علم الكيمياء)، فجلب العلماء من مصر، ليرجموا العلوم الكيميائية والطبية من اليونانية والقبطية الى اللغة العربية. وقد قيل عن خالد بن يزيد انه حكيم آل مروان، وان بني أمية عجزت أن تنجب مثله، وانه كان فاضلاً في نفسه وله همة ومحبة للعلوم^(١). لقد كان خالد بن يزيد أول الرواد في ساحة الكيمياء عند المسلمين، وأعطى الكيمياء جل عنايته واستعملها لصناعة بعض الأدوية، لخدمة حقل الطب، كما انه أحضر عدداً من علماء الاسكندرية الى دمشق، وأغدق عليهم المال، وأحسن لهم مطالبهم، وكلفهم بالتجارب العملية، والترجمة، للحصول على الذهب من مادة النحاس^(٢). ولعل الأيام تبدي لنا نظريات هامة للأمير خالد، وإضافات مبتكرة له في حقل الطب والكيمياء والعلاقة بينهما.

وبما ذكر من مؤلفات الأمير خالد بن يزيد في الفهرست لابن النديم ووفيات الأعيان لابن خلكان وكشف الظنون لحاجي خليفة ما يلي:

(١) كتاب وصيته الى ابنه في الصنعة.

(٢) كتاب الحرات.

(١) ابن النديم، الفهرست، ص ٣٥٢.

(٢) محمد فائز القصري: مظاهر الثقافة الاسلامية وأثرها في الحضارة.

- (٣) كتاب الصحيفة الصغير.
- (٤) كتاب الصحيفة الكبير.
- (٥) ثلاث رسائل في الصنعة تضمنت إحداهن ما جرى له مع الراهب الروحي مريانوس وصورة تعلمه منه، والرموز التي أشار إليها.
- (٦) فردوس الحكمة في علم الكيمياء منظومة عدد أبياتها ألفان وثلاثمائة وخمسة عشر بيتاً مطلعها.

الحمد لله العلي الفرد الواحد القهار رب الحمد

ولقد أنكر العلامة ابن خلدون، في مقدمته، على خالد إشتغاله بالكيمياء، باعتباره من أهل البداوة، وأن العرب لم يصلوا الى مثل هذه المرحلة، ليخوضوا في علوم غريبة عليهم كالكيمياء. وتكلم كثير من المؤرخين في تفنيد هذا الرأي. وقد ذكر أستاذنا الدكتور جابر الشكري في كتابه الكيمياء عند العرب^(٣) ان الأمير خالد لئن كان أقرب الى عصر البداوة من عصر الحضارة فانه عاش في عصر متحضر، وفي منطقة زخرت بالفلاسفة والعلماء - وإن يكونوا من غير المسلمين - كما أن عدم حصوله على الخلافة، قد يكون السبب الأساسي في إتجاهه الى العلم «الجديد». وربما كان العمل في الكيمياء متنفساً له لتغطية عزوفه عن خلافة المسلمين.

وتأكيداً لاجماع الآراء على ان خالد بن يزيد أول من بدأ الترجمة في العصور الاسلامية وخاصة في علم الكيمياء نختم بشهادة الجاحظ في كتابه (البيان والتبيين)^(٤) حيث يقول: «كان خالد بن يزيد بن معاوية خطيباً، شاعراً، جيد الرأي، أديباً، كثير الأدب، حكيمًا، وكان أول من أعطى الترجمة والفلسفة، وقرب أهل الحكمة، ورؤساء أهل كل صناعة، وترجم كتب النجوم، والطب، والكيمياء، والحروب، والآداب، والآلات والصناعات».

(٣) ص ٢٧ دار الحرية، بغداد ١٩٧٩.

(٤) البيان والتبيين للجاحظ، ص ٣٢٨، ج ١ طبعة ٣، مؤسسة الخانجي القاهرة.

الامام جعفر الصادق

عاش الإمام جعفر الصادق في الفترة ٨٠ - ١٤٨ هـ، (٧٠٠ - ٧٦٦ م)، وسُمّي الصادق، لأمانته، وصدقه في القول، وهو سيد من سادات قریش، وسليل الدوحة النبوية، لقد كان عالم زمانه، وقد أخذ عنه الإمام أبو حنيفة رضي الله عنه، وله مكان الصدارة في تفقهه في أصول الدين، والحكمة، والمعرفة، والعلم، وفضله أشهر من أن يذكر.

وذكر ابن خلكان في (وفيات الاعيان) ان للإمام جعفر الصادق كلام في صناعة الكيمياء والزجر والفأل وان جابر بن حيان الصوفي كان من تلاميذه. وذكر حاجي خليفة في (كشف الظنون) ان من مصنفات الإمام جعفر الصادق:

- تقسيم الرؤيا الجامعة في الجفر.
- كتاب الجفر.

- وذكر د. محمد يحيى الهاشمي كتاب رسالة جعفر الصادق في علم الصناعة والحجر المكرم ودلل على صحة انتسابها للإمام.

وتتفق المصادر التي بين أيدينا على ان الإمام جعفر الصادق ثاني الرواد في الكيمياء عند المسلمين، بعد خالد بن يزيد بن معاوية بن أبي سفيان. ويؤكد استاذنا د. جابر الشكري في كتابه (الكيمياء عند العرب) ان جابر بن حيان عندما رجع الى الكوفة، من طوس، مسقط رأسه، انخرط في حلقات التعليم التي كان يعقدها الإمام الصادق، ثم اتصل به ولازمه، وتلقى على يده بعض علوم الفقه والدين، حتى انه تأثر باستاذة الإمام الصادق. كما كان جابر يسمي الاستاذ الفاضل جعفر الصادق «سيدي جعفر» وهذا أمر عظيم في ذلك الوقت فكثير من المؤرخين في العلوم يؤولون نجاح جابر بن حيان في حقل الكيمياء لاستاذة الإمام جعفر الصادق. وقد ذكر الاستاذ محمد يحيى الهاشمي في كتابه (الكيمياء في التفكير الإسلامي) وكتابه (الإمام الصادق ملهم الكيمياء)^(٥)، دور الإمام الصادق في توجيه جابر بن حيان.

(٥) د. الهاشمي: الامام الصادق ملهم الكيمياء، ص ٤٤.

خلاصة القول أن الأمير خالد بن يزيد قد فتح عيون المجتمع المسلم على علم الكيمياء، ثم جاء الامام جعفر الصادق، وأبدى اهتماماً كبيراً بهذا العلم، حتى درسه في مدرسته، وكان يؤمن بإمكانية تحويل المعادن الرخيصة إلى معادن نفيسة، بواسطة الاكسير. وكان من قوة مكانته في المجتمع المسلم أن وضع علم الكيمياء في منزلة رفيعة بين العلوم المعتبرة، في ذلك الزمان، والتي كانوا يسمونها (العلوم الدخيلة)، وتوجهت الأنظار لذلك العلم، ثم قبض الله للامام الصادق تلميذه النابغة جابر بن حيان، الذي بزغ في سماء الكيمياء الاسلامية، وبلغت شهرته الآفاق. ثم سار على دربه جموع من العلماء المسلمين والفلاسفة.

فَاذْهَبَا الْعَصِيرُ نَصْفَهُ هَذَا الشَّرَابُ مُوَافِقٌ لِمَجْعِ الْخَلْقِ وَالْجَنبِ وَالرَّيْسِ

وَالْأَسْرَارِ الرَّاقِفِ وَلَمْ يَكُنْ يَلْمَعُ غَلِيظٌ فِي حَلَقِهِ يُصْفِي الْوَلَوْنَ، وَكَثُرَ الْقُرُورُ



وَلَيْسَتْ لَهُ غَايِلَةٌ مُوَافِقٌ لِلثَّانِيَةِ وَالْكَلامُ ع ع

صَنَعْدُ شَرَابٍ لِلزَّكَاةِ وَالشُّعَالِ :

وَوَزَمَ الْبَطْنَ وَاسْتَرَحَّ الْمَعْدَ خَلْمُ رُبْعٍ أَوْ قِيَمٍ وَأَصُولُ سُوْنٍ شَرَابِيَهْ

وَقَلْبُ الْبَطْنِ رُبْعٌ شَرَابِيَهْ رُقْعَه جَمِيعًا وَارْبَطَهُ خَرْقَهْ وَلَجَعَلَهُ فِي ثَلَاثَةِ أَصْنَافٍ شَرَابٍ

طَبِيبٌ وَكَذَلِكَ ثَلَاثَةُ أَيَّامٍ تُرَصِّفُهُ، إِنْ رَفَعَهُ فِي آتَاءٍ طَبِيبٍ اشْرَبْتُهُ بَعْدَ الْعِشَاءِ

الكيميائيون المسلمون

لقد وفق العرب والمسلمون الى اكتشاف تركيبات كيميائية جديدة في غابة النفع واخترعوا طرقا جديدة في التحليل الكيميائي .

زيغريد هونكه

«شمس العرب تسطع على الغرب»

جابر بن حيان الأزدي

هو أبو عبد الله جابر بن حيان بن عبد الله الأزدي، ويكنى أيضاً بأبي موسى، عاش في الفترة ١٠١ - ١٩٧ هـ، (٧٢٠ - ٨١٣ م)، وقد أجمع كل من قرأت لهم في سيرته، أنه ولد في طوس في خراسان، ولعله ينتهي إلى قبيلة الأزدي في اليمن. كان والده يشتغل «عطاراً» أو صيدلياً في الكوفة، وكان من شيعة بني العباس، في مطالبته بالخلافة من بني أمية، وقد أرسله بنو العباس إلى طوس، لنشر مبادئهم، وهناك ولد جابر، وعندما أدرك بنو أمية الدور الذي يقوم به حيان، في بلاد فارس، قبض عليه، وأعدم، ورجعت عائلته إلى قبيلتها (أزد)، حيث ترعرع جابر فاتقن العربية وتعلم القرآن والحساب وعلوماً أخرى على يد رجل عرف باسم (حربي الحميري). ورجع جابر إلى الكوفة، بعد استيلاء العباسيين على الخلافة، وانخرط في حلقات التعليم التي يعقدها الإمام جعفر الصادق، ثم اتصل به ولازمه، ودرس على يده بعض علوم الفقه والدين. ولعل صلة جابر بالإمام الصادق، كانت سبباً في تقديمه في البلاط العباسي، نظراً لمكانة الإمام^(١)، حيث استقبل جابر بحفاوة بالغة، وكانت صلته بالإمام قوية أيضاً. وذكر الجلودكي^(٢)، أن جابراً اتصل بالخليفة هارون الرشيد نفسه، بواسطة جعفر البرمكي، وقد ألف له كتاباً يدعى الترجمة. ويروي أيضاً أن جابر فر من العاصمة العباسية، بعد نكبة البرامكة، إلى الكوفة، وبقي فيها فيما يظهر إلى أن مات.

لقد وضع جابر الأساس العلمي للكيمياء الحديثة. فقد أضاف إلى المعرفة الإنسانية عصرًا جديدًا افتقر إليه اليونان وذلك لاعتداده على التجربة، والبرهان الحسي، وعدم الاكتفاء بالفروض والتحليلات الفكرية الغامضة، التي كانت محور المعرفة عند اليونان. وأن من يمعن النظر في كتبه، من وصف واضح شامل للتحضيرات الكيميائية، لا يسعه إلا الإعجاب به. فهو يبدى من الاهتمام بالتجربة والملاحظة ما لا نجده إلا في العصر الحديث. فقد كان دستور العمل الدائم والعمل واجراء

(١) د. الهاشمي: الإمام الصادق ملهم الكيمياء، ص ٣٠.

(٢) د. الهاشمي: الإمام الصادق ملهم الكيمياء، ص ٣١.

التجارب والحاحه على أن المعرفة لا تتحصل إلا بها^(٣).

ويحقّ يعتبر جابر بن حيان مؤسس علم الكيمياء في العصور الاسلامية بلا منازع. ولندلل على ذلك، نورد شهادات بعض المستشرقين. قال عنه برتيلوي في كتابه «تاريخ الكيمياء في العصور الوسطى»: ان لجابر بن حيان في الكيمياء ما لارسطو في المنطق، وان كل الباحثين في هذا العلم، والذين جاءوا من بعد عالة عليه نقلاً وتعليقاً. وقال عنه سنجر في كتابه «المختصر في تاريخ الفكر العلمي»: لقد نال جابر بن حيان من الشهرة المرموقة بين معاصريه، بأنه أبو الكيمياء العربية (الاسلامية) على السواء دون منازع. أما هوليارد فقال عنه في كتابه «الكيمياء حتى عصر دالتون»: ان جابر هو أول من يستحق لقب كيميائي من المسلمين. وقال سارتون في «المدخل إلى تاريخ العلوم» ان جابر بن حيان نال الشهرة العظيمة بسبب انتاجه المرموق في حقن الكيمياء، في العالم أجمع حتى أواخر القرن الحادي عشر الهجري (السابع عشر الميلادي) أما ف. مور فيمتدح جابر في كتابه «تاريخ الكيمياء»: قائلاً: من الصعب جداً بل من المستحيل تقديم تاريخ متكامل لعلم الكيمياء دون دراسة انتاج جابر بن حيان دراسة وافية.

يقول م. م. باتيسون مير في كتابه «قصة السيمياء وبداية الكيمياء»: مما لا يقبل الشك ان العالم المسلم الذي عاش في القرن الثامن الميلادي جابر بن حيان كان مسيطراً على علم السيمياء ومن ثم أسس علم الكيمياء. لقد أنجب هذا العالم الفذ تلاميذ أذكى، تتلمذوا على مؤلفاته، مثل الرازي وابن سينا والمجريطي والفارابي وغيرهم. . . . أما ابن خلدون فيقول عنه في (المقدمة): ان جابر بن حيان تفوق في علم الكيمياء، حتى صار الكثير من العلماء الذين لهم دور في هذا المجال، يسمونها علم جابر بن حيان.

لقد ترددت بعض الاقاويل عن حقيقة جابر بن حيان. واختلفت الآراء في أمر وجوده وقد تمسك بعض المستشرقين غير المنصفين للحضارة الاسلامية بإنكار وجوده خاصة برتيلوي. لقد استكشروا على الحضارة الاسلامية أن تنجب علماً من أعلام

(٣) د. محمد عبد الرحمن مرجحاً: الموجز في تاريخ العلوم عند العرب، دار الكتاب اللبناني، بيروت، طبعة ١٩٨١، ص ١٠٧ - ١٠٩.

الكيمياء، وأن يكون له ذلك المد الزاخر عن التجارب والنظريات والتحضيرات والانتاج السخي الوافر. أما هوليارد فيؤكد في كتابه «المبدعون في علم الكيمياء» أن جابر بن حيان كان شخصية غير عادية. وليس هناك مجال للشك في انتاجه السخي في الموضوعات المختلفة في العلوم الطبيعية^(٤). أما ابن النديم في الفهرست فقد فند هذه المزاعم، وانكرتها دائرة المعارف الاسلامية. ولعل من دلائل وجوده حقيقة ذكره في كتب الرازي في الصنعة، خاصة سر الاسرار حيث ظل الرازي يكرر: قال استاذنا أبو موسى جابر بن حيان. . . .

منهجه في البحث:

إن أهم ما قدمه جابر بن حيان لعلم الكيمياء هو منهجه التجريبي الذي اكتشفته أوروبا بعد قرون، وأقامت عليه علوم القرن العشرين. لقد لخص هوليارد هذا المنهج في عشر نقاط ذكرها في كتابه «الكيمياء حتى عصر دالتون»^(٥) على النحو التالي: -

- (١) على صاحب التجربة العلمية أن يعرف علة قيامه بالتجربة التي يجريها.
- (٢) على صاحب التجربة العلمية أن يفهم الارشادات فهماً جيداً.
- (٣) ينبغي اجتناب ما هو مستحيل وما هو عقيم.
- (٤) يجب العناية باختيار الزمن الملائم لأجراء التجربة.
- (٥) يحسن أن يكون المعمل في مكان معزول.
- (٦) يجب أن يتخذ الكيميائي اصدقاء يثق فيهم يعينوه على تجربته.
- (٧) لا بد أن يكون لديه الفراغ الذي يمكنه من إجراء تجاربه.
- (٨) أن يكون صبوراً كتوماً.
- (٩) أن يكون دؤوباً.
- (١٠) وإلا تخدعه الظواهر فيتسرع في الوصول إلى النتائج التي يمكن أن تقوده إلى الفشل.

(٤) د. الدفاع اسهام علماء العرب والمسلمين في الكيمياء ص ١١٢ مؤسسة الرسالة ١٩٨٣.

(٥) هوليارد: «الكيمياء حتى عصر دالتون»، ص ١٧ عن زكي نجيب محمود، جابر بن حيان، ص ٨٥.

مؤلفاته :

كتب جابر في موضوعات شتى : في الطب والأدوية والسموم واللغة والبيان وصناعة الذهب وصناعة الكسير والفيزياء والفلك وغيرها . . . وترك كنوزاً ثره من العلم والمعرفة تتلمذ عليها العالم بأجمعه حوالى عشرة قرون . وقد تُرجمت الكثير من كتبه إلى اللاتينية ، وأصبحت مرجعاً مهماً خاصة في الكيمياء في المعاهد والجامعات الأوروبية خلال القرون الوسطى ، وحتى أواسط القرن الثامن عشر الميلادي ، ثم ترجمت كتبه إلى اللغات الفرنسية والإيطالية والانجليزية والمانية . وزينت بنسخ خطية من مؤلفاته أشهر مكتبات العالم حتى هذه اللحظة . لقد تتلمذ على مؤلفاته الموسوعية علماء الشرق والغرب ، واطلع عليه غاليلو ، وفرنسيس بيكون ، ونيوتن ، وغيرهم . وكان لها أبلغ الأثر في الكشف العلمية التي ظهرت في القرن السابع عشر والقرن الثامن عشر الميلادي^(٦) . ونذكر هنا بعض كتبه المشهورة في الكيمياء ، اعتماداً على ما ورد في كتاب الفكر العربي ، لاسماعيل مظهر^(٧) .

- كتاب التراكيب .
- كتاب الاسرار .
- كتاب الخواص .
- كتاب الأحجار .
- كتاب الموازين .
- كتاب الملاغم .
- كتاب الخالص .
- كتاب صندوق الحكمة .
- كتاب إخراج ما في القوة إلى الفعل .
- كتاب كشف الاسرار وهتك الاستار .
- كتاب رسالة في الكيمياء .
- كتاب في علم الصنعة الالهية والحكمة الفلسفية .

(٦) قدري طوفان : العلوم عند العرب ، دار اقرأ بيروت ١٩٨٣ ، ص ٩٧ - ١٠٥ .

(٧) د. الدفاع ، المصدر نفسه ، ص ١٣٥ .

- كتاب خواص إكسير الذهب .
- كتاب المقابلة والمائلة .
- كتاب الرحمة .
- كتاب الذهب .
- كتاب الفضة .
- كتاب النحاس .
- كتاب الحديد .
- كتاب الاسرب .
- كتاب القصدير أو القالي .
- كتاب الخارصين .
- كتاب نار الحجر .
- كتاب التصعيد .
- كتاب التنقية .
- كتاب التنزيل .
- كتاب تدبير الحكماء .
- كتاب السموم .

إنتاجه العلمي

لقد كان جابر بن حيان حقاً شخصية فذة نادرة، تمتع بتفكير علمي عميق، وعاش عمراً طويلاً (٩٥ سنة)، وترك إنتاجاً علمياً زاخراً بفنون من المعارف والمفاهيم، وأنجب فيما أنجب - وأثنى ما أنجب - المنهج العلمي التجريبي، في الوقت الذي خاض فيه فلاسفة اليونان من الناحية النظرية فاختلّفوا لندرة علماء التجريب بينهم. وقد كان فشل علماء اليونان في الكيمياء واضحاً جلياً واقتصرت خبرتهم فيها على بعض الصناعات البدائية والفروض الغامضة.

ونلخص هنا أهم انجازات جابر بن حيان العلمية باختصار شديد وسنأتي لشرح

بعضها تفصيلاً في فصول أخرى . (٨ و ٩) .

(١) حضر حمض الكبريتيك (H_2SO_4) وسمي زيت الزاج أو الزيت المذيب والذي حضره من كبريتات النحاس ($CuSO_4$) الزاج الأزرق .

(٢) حضر حمض النيتريك (HNO_3) وقد عرفه بنوع من المياه الحادة واستخدمه في اذابة الفلزات .

(٣) حضر حمض الهيدروكلوريك (HCL) .

(٤) حضر الماء الملكي (Aqua Regia) بخلط حامض النيتريك وحامض الهيدروكلوريك وحصل على مذيب الذهب، سمي ماء الذهب .

(٥) حضر الصودا الكاوية (NaOH) وربما حضر كربونات الصوديوم (Na_2CO_3) وكربونات البوتاسيوم (K_2CO_3)

(٦) حضر كربونات الرصاص القاعدية ($Pb(OH)_2$. $PbCO_3$) وسماه أبيض الرصاص .

(٧) حضر كبريتيد الزئبق وسمى الزنجفر (HgS) بتسخين الكبريت والزئبق .

(٨) درس خواص الزئبق بدقة وحضر عدداً كبيراً من الملائم ووصفها وصفاً متقناً .

(٩) درس الفضة كيميائياً وعرف خواصها وإيوناتها .

(١٠) اكتشف طريقة فحص النحاس نوعياً، وعرف أن مركبات النحاس تكسب اللهب لوناً أزرق .

(١١) ينسب إليه تحضير الكحول، وحمض الخليك، وحمض الليمون بصورتها النقية .

(١٢) درس السموم وشرح أنواعها وخواصها وتأثيرها على الجسم في كتابه السموم .

(١٣) صنف وشرح أفضل الأجهزة والأدوات المختبرية المهمة .

(١٤) وصف العمليات الكيميائية في عصره وصفاً دقيقاً، وبين أهمية كل منها والغرض من اجرائها كالتقطير والاذابة والبلورة والاختزال والتصعيد

والتكليس . . . الخ .

(١٥) تعزى اليه عمليات جديدة لتحضير الفولاذ وتنقية المعادن .

(٨) د. الشكري، الكيمياء عند العرب، ص ٤٠ - ٤٣ .

(٩) د. الدفاع، المصدر نفسه، ص ١٣٠ - ١٣١، المرجع الآنف الذكر.

- (١٦) استخلص من بعض النباتات أصبغاً لصبغ الجلود ومواد جيدة للدباغة نفسها.
- (١٧) عمل في حقل الاصباغ الصناعية، وعرف ماهية استعمال الشب - وغيره من الأملاح الأخرى - في تثبيت الصبغ على النسيج (القماش). وتعرف مثل هذه المواد في الكيمياء باسم المثبتات.
- (١٨) حضر جبراً مضيئاً من المرقشيتا الذهبية - كبريتيد الانتيمون^(١٠) واستخدمه بدلاً من الذهب الخالص - الغالي الثمن - في كتابة وزخرفة المخطوطات الثمينة
- (١٩) حضر ورقاً غير قابل للاحتراق.
- (٢٠) توصل إلى تحضير بعض أنواع الطلاء التي تقي الثياب من البلل وتمنع الحديد من الصدأ.
- (٢١) عمل في حقل استخلاص العقاقير الطبية - نباتية وحيوانية ومعدينية - ودرس خواصها، وله الفضل الكبير في إدخال الكيمياء في علم الطب.
- (٢٢) شرح طرق تحضير كثير من المواد الكيميائية كأسيد الزرنيخ وأكسيد الزئبق النقي تماماً وغير ذلك. وكان يعرف طرق تحضير أنواع الزجاج، وحجر الشب والقلويات، ونترات البوتاسيوم، ونترات الفضة في صورها النقية تقريباً وخلات الرصاص وغيرها من الخلات بطريق التصعيد الكيميائي^(١١).

(١٠) حكمت نجيب عبد الرحمن، تاريخ العلوم عند العرب، جامعة الموصل ١٩٧٧، ص ٢٦٨.

(١١) ميرهورف، الكيمياء في العلوم والطب في الحضارة الإسلامية (بالإنجليزية) ص ٣٢٧-٣٢٩. أيضاً جلال مظهر، حضارة الاسلام وأثرها في الترفي العالمي، ص ٢٨١ طبعة ٧٤ مطبعة الخانجي مصر.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
 كِتَابُ الْأَصُولِ لِلْجَابِرِ بْنِ حَيَّانَ
 الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ وَصَلَّى اللَّهُ عَلَى مُحَمَّدٍ
 وَسَلَّمْ تِلْكَ كَثِيرًا أَمَّا بَعْدُ فَتَأْتِي بِحَسْبِ
 مِنْ نَظَرِي فِي هَذَا الْكِتَابِ أَنْ يَحْمَدَ اللَّهُ
 يَسْأَلُهُ أَنْ يَرْزُقَهُ فِيهِ تَوْفِيقَ تَيْدِي مَا رَمَيْتُ
 فِيهِ كَلِمَةً وَأَصْلَ قَلْبِي تَوْبًا لِلدُّرِّ مِنْهُ شَيْئًا فَإِنِّي
 فِيهِ خَطَاءٌ وَعَجْزٌ فَذَكَرْتُ لِمَوْضِعِ الْحَرَامِ أَنْ سَأَلَ
 اللَّهُ وَأَيُّكُمْ مَنْ لَمْ يَخْشَ بِالْحَرَامِ أَنْ يَرْقُبَا
 مِنْ نَفْسِهِ

صفحة من مخطوط كتاب الأصول الموجودة في المتحف البريطاني بالمجموعة ٢٣٤١٨ رقم ١٣ عن د. علي عبد الله الدفاع في «إسهام علماء العرب والمسلمين في الكيمياء». لاحظ استهلال الكتاب بحمد الله والثناء عليه ورده أمر العلم كله لله وتوفيقه مما يدل على الوثاق التام بين العلم والدين في الاسلام خلافاً لحال حضارة الغرب المعاصرة المعادية للدين نتيجة لذلك الصراع التكد الذي دار بين رجال العلم ورجال الكنيسة في عصور الظلام في أوروبا.

الكندي

هو أبو سيف يعقوب بن اسحق بن الصباح بن اشعث الصحابي رضي الله عنه ، ابن قيس بن معدى كرب ، أمير قبيلة كندة من قبائل العرب . ولد في الكوفة سنة ١٨٥ هـ (٨٠١ م) ، وكان أبوه أميراً عليها ، ودرس في البصرة وبغداد وتوفي سنة ٢٥٢ هـ (٨٧٣ م) .

أحاط الكندي بكل أنواع المعرفة في عهده على اختلافها إحاطة تدل على سعة مداركه وقوة عقله وعظم جهوده وخصب قريحته . واشتهر بالتبحر في فنون الحكمة اليونانية والفارسية والهندية ، ولم يقف عند حد الاطلاع والتبحر بل كان منتجاً الى أبعد الحدود ، تدلنا على ذلك مصنفاته العديدة التي وردت في الفهرست ، وقد جعلها ابن النديم على سبعة عشر نوعاً . ويمكننا وضع كتبه المتعددة الموضوعات في جدول على النحو التالي : -

العدد	اسم الكتاب
٢٢ كتاباً	في الفلسفة
١٩ كتاباً	في النجوم
١٦ كتاباً	في الفلك
١١ كتاباً	في الحساب
٢٣ كتاباً	في الهندسة
٢٢ كتاباً	في الطب
١٢ كتاباً	في الطبيعيات
٨ كتب	في الكريات
٧ كتب	في الموسيقى
٥ كتب	في مقدمة المعرفة
٩ كتب	في المنطق
١٠ كتب	في الاحكاميات
١٤ كتاباً	في الاحداثيات
٨ كتب	في الابعاديات

كذلك فإن له رسائل في إلهيات أرسطو وفي معرفة قوى الأدوية المركبة، وفي المد والجزر، وفي علمه اللون اللازوردي الذي يرى في الجو، وفي بعض الآلات الفلكية، ومقالات تحاويل السفن، وعلم المعادن وأنواع الجواهر وأنواع الحديد والسيوف وجيدها^(١). لقد وصف (كاردانو) - أحد فلاسفة القرن السادس عشر للميلاد الكندي بأنه: «من الأثنى عشر عبقرية الذين هم من الطراز الأول في الذكاء»^(٢). وقال عنه (باكون): (الكندي والحسن بن الهيثم في الصف الأول مع بطليموس)^(٣).

وكانت له آراء جريئة في الكيمياء هاجمه عليها بعض رجال العلم في عصره والعصور التي تلتها، وطعنوا في رأيه. لقد رأى بثابت نظره - ما نراه في القرن العشرين الميلادي، أن الاشتغال في الكيمياء بقصد الحصول على الذهب يذهب بالعقل والجهد والمال. وبذلك أنكر «الصنعة وتدبير الذهب» ووضع في ذلك رسالة سماها رسالة (بطلان دعوى المدعين صنعة الذهب والفضة وخدعهم). كما أن من آرائه الجريئة عدم الايمان بأثر الكواكب في أحوال الناس.

وللكندي رسائل كثيرة في الكيمياء منها: (٧٠٠-٧٠٤).

- رسالة في التنبيه على خدع الكيميائيين.

- رسالة في بطلان دعوى المدعين صنعة الذهب والفضة وخدعهم.

(١) قدرى طوقان: العلوم عند العرب دار اقرأ - ١٩٨٣، ص ١١٥.

(٢) قدرى طوقان: المصدر نفسه، ص ١١٧.

(٣) د. عبد الحليم منتصر: تاريخ العلوم ودور العلماء العرب. دار المعارف ١٩٨٠، ص ١٦١ - ١٦٢.

(٤) روجي الخالدي: الكيمياء عند العرب، دار المعارف، ١٩٥٣.

(٥) د. الشكري، الكيمياء عند العرب، ص ٤٩.

(٦) حكمت نجيب عبد الرحمن: دراسات في تاريخ العلوم عند العرب، ص ٢٧٣ - ٢٧٤.

(٧) ابن النديم: الفهرس، ص ٣٧٨ - ٣٧٩، ابن القفطي - تاريخ العلماء، ص ٣٧٥ - ٣٧٦.

- رسالة في كيمياء العطر.
- رسالة في العطر وأنواعه.
- رسالة في أنواع السيوف والحديد.
- رسالة فيما يطرح على الحديد والسيوف حتى لا تتشلم ولا تكل.
- رسالة في نعت الحجارة والجواهر ومعادنها وجيدها ورديتها وإثامها.
- رسالة في تلويح الزجاج.
- رسالة فيما يصبغ فيعطى لوناً آخر.
- رسالة في قلع الآثار عن الثياب، ولعلها تشتمل على الكثير من الكيمائية التي تستعمل في الوقت الحاضر لتنظيف الثياب والقماش من البنا والمواد الغريبة التي تصيبها، وإزالتها عنها.

أبو بكر الرازي

هو أبو بكر محمد بن زكريا الرازي، ولد في الري بالقرب من طهران، وعاش فيها بين ٢٥٠ هـ - ٣٢٠ هـ (٨٦٤ - ٩٣٢ م) وقضى حياته في بغداد وتوفي فيها. كان الرازي حاد الذكاء، ويعد من عمالقة علماء العرب المسلمين، وله باع طويل في الطب والكيمياء، ومعرفة بعلوم الفلك، والفلسفة والرياضيات. ترك ما يزيد على مائتي مؤلف، تميزت بالدقة والوضوح والأمانة العلمية، فلم يتحلل لنفسه شيئاً قاله غيره^(١)، بل نسب كل شيء نقله الى قائله، وأرجعه إلى مصدره. قال عنه ابن النديم في الفهرست: (كان الرازي أوحدهم، وفريد عصره، قد جمع المعرفة بعلوم القدماء سيما الطب). وقد أجمع أطباء العالم^(٢)، أنه مبتكر خيوط الجراحة المعروفة (بالقصاب) وباللغة الانجليزية (Cat gut)، وهو أول من صنع مراهم الزئبق، وقدم شرحاً مفصلاً لأمراض الاطفال والنساء والولادة، والمسائل الرمدية، والامراض التناسلية، وجراحة العين، كما كان يحب التجربة، ويجرب أدويته على الحيوان، كالقروء، ويلاحظ تأثيره قبل تطبيقه على البشر. وهو على قول رام لاندو في كتابه «مآثر العرب في النهضة الغربية» أول من شخص مرض الحصبة والجذري وظل حجة الطب في الغرب والشرق حتى القرن السابع عشر الميلادي دون منازع^(٣).

الرازي كيميائياً:

للرازي في الكيمياء إضافات عظيمة، وقد نعته كثير من المؤرخين للحضارة الاسلامية بأنه مؤسس علم الكيمياء الحديثة في الشرق والغرب^(٤). ولعل أهم أسس إنجازاته في الكيمياء تتلخص في:

* قناعته التامة في أن شفاء المريض يرجع الى إثارة التفاعلات الكيميائية داخل

(١) د. عبد الرحمن مرجبا، الموجز من تاريخ العلوم عند العرب، ص ١٠٩ وما بعدها.

(٢) د. الدفاع، اسهام علماء العرب والمسلمين في الكيمياء، ص ١٦٠.

(٣) د. الدفاع، المصدر نفسه، ص ١٥٩.

(٤) د. الشكري، الكيمياء عند العرب، ص ٥٢ - حكمت نجيب، دراسات في تاريخ العلوم عند العرب، ص ٢٧٠ - هوليارد الكيمياء حتى عصر دالتون ص ٢٣ - مصطفى لبيب عبد الغني - الكيمياء عند العرب ص ٩١.

جسم الانسان، مما دفع بالكيمياء الطبية مراحل واسعة في عصره.

* محاولاته الجدية في تحليل الكيمياء من شوائب الخرافات السائدة والغموض والابهام والطلاسم والتهويمات.

* تصنيف مؤلفات منظمة بمصطلحات دقيقة، سهلة الفهم بيننا تميزت مؤلفات معاصره في الكيمياء بالغموض والابهام والرمزية.

وتظهر فراسة الرازي الابداعية في الكيمياء بجلاء، وأسلوبه العلمي الاستقرائي، وغزارة علمه وتجاربه، من تقسيمه المواد المستعملة في الكيمياء الى أقسام ثلاثة (٥، ٦، ٧).

(١) مواد برانية - ترابية - وصفها بدقة مبيناً كيفية معرفة ألوانها، وجيدها من رديتها، وكيفية تحضيرها، وقسمها الى أصناف ستة:

(أ) أرواح: وهي مواد تتطاير بسهولة بالحرارة مثل الزئبق والكبريت والنشادر والزرنيخ.

(ب) أجساد: وهي المعادن مثل الذهب والفضة والنحاس والخاصيني (الخاصين) والرصاص والقصدير والحديد وتتميز جميعاً بدرجات إنصهار مرتفعة.

(ج) أحجار: مثل الكحل (PbS) والجص ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) والزجاج (سيليكاك بعض الفلزات مثل الصوديوم والبوتاسيوم والرصاص والكالسيوم) والمرقشيتا (Sb_2S_3) والبيريت (FeS)

(د) زاجات: وهي مواد تشبه الزجاج ولها ألوان مختلفة مثل الزجاج الاخضر (كبريتات الحديدوز $FeSO_4$) والزجاج الأزرق (كبريتات النحاس)

-
- (٥) حكمت نجيب عبد الرحمن، دراسات في تاريخ العلوم عند العرب، ص ٢٦٩ ايضاً محمد محمد فياض، جابر بن حيان وخلفاؤه، ص ٧٣.
- (٦) د. الدفاع، المصدر نفسه، ص ١٧٩.
- (٧) د. الشكري، الكيمياء عند العرب، ص ٥٣.

(CuSO₄) والزاج الأبيض (كبريتات الخارصين ZnSO₄).

(هـ) بوارق: وهي مواد تساعد على الصهر والانضاج ويقصد بالبورق الملح القلوي مثل النطرون (NaCO₃.10H₂O) وبورق الخبز (كربونات الصوديوم الطبيعية).

(و) أملاح: وهي ما نتج عن تبخر ماء طبيعي مثل الملح الحلو (ملح الطعام كلوريد الصوديوم) والقلّي (كربونات البوتاسيوم) وملح الرماد (كربونات الصوديوم) والملح المر (كبريتات المغنسيوم) التي أستخدمت مسهلاً، ولا تزال، والملح الصخري (كبريتات الصوديوم المتبلورة)^(٨).

(٢) مواد نباتية: ذكر بأنها نادرة التداول في الطب منها الأشنان الذي كان يتخذ من حرقه رماداً يستعمل في تحضير القلي.

(٣) مواد حيوانية: وتشمل الشعر والصوف والمخ والمرارة والدم والبول واللبن والبيض والقرون.

وقد بين أستاذنا الدكتور جابر الشكري^(٩) أهمية هذا التقسيم وقيّمته العلمية مما قاد الى تقسيم الكيمياء برمتها فيما بعد الى قسمين كبيرين، أولهما الكيمياء غير العضوية - أي البرانية كما نعتها الرازي - وثانيهما الكيمياء العضوية، وتشمل المواد الحيوانية والنباتية.

وصف الرازي الأجهزة والآلات الكيميائية التي استخدمها وصفاً دقيقاً مبيّناً طرق استخدامها بوضوح وقسمها الى قسمين:

(أ) آلات الاذابة: وهي الكور والمنفاخ والمرجل والموقد والوجان والبوظقة (البوتقة) والمغرفة (المعلقة) والماشة والمقراض والمكسر والمبرد البريوط.

(ب) آلات التدبير: وضمنها الأنبيق والقرعة (المعوجة) والقابلة والأثال

(٨) د. الدفاع، المصدر نفسه، ص ١٧١، ايضاً فاضل احمد الطائي في اعلام العرب في الكيمياء.

(٩) ص ٥٤، المرجع السابق ذكره.

والطباشير والعمياء والقارورة والأتون والتنور والقدر والمقلاة والقمع والمنخل والمهراس والنشابة (الهون ويده) والراووق (المصفاة) والسلة والقنديل، وغيرها وسنأتي لهذه الآلات تفصيلاً في فصلنا عن المختبر في العصر الاسلامي .

لقد كان تقسيم المواد الكيميائية المعروفة في عصره الى برانية وحيوانية ونباتية ، هو القسم الأول من كتابة الاسرار، وسماه معرفة العقاقير، أما القسم الثاني من الكتاب، فسماه معرفة الآلات، حيث قسمها الى آلات إذابة، وآلات تدبير، وسمى القسم الثالث معرفة التدابير، وهي التجارب الكيميائية، وقد بين خطوات تجاربه بدقة علمية، لتسير التفاعلات الكيميائية للوصول الى النتائج المطلوبة ولم يسبقه الى ذلك أحد ممن اشتغل في حقل الكيمياء^(١٠).

أما التدابير التي وضعها الرازي في كتابه سر الأسرار فيمكن تلخيصها في العمليات التالية نقلاً عن محمد زهير البابا في كتابه (تاريخ وتشريع وأداب الصيدلة)^(١١). والجدير بالذكر أن كتاب سر الأسرار هو ملخص لكتاب الأسرار للرازي .

وقد قسم التدابير الى اربعة فصول:

- (١) التنظيف: ويضم التقطير - الشي - الطبخ - الملعمة - التصعيد - التكليل - الصهر - التصدية .
- (٢) التشميع: ويراد به إضافة بعض المواد (كالبوارق) الى المادة بعد تنظيفها، بحيث تصبح سهلة الصهر بالحرارة .
- (٣) الحل او الإذابة: وقد أشار الرازي الى ثمانية طرق تؤدي لذلك، منها الحل بالماء الحار، والحل بالمرجل، والحل بالتقطير .
- (٤) العقد: ويقصد به إعطاء الخلاصة السيالة او المحلول قواماً ليناً أو نصف صلب بواسطة التبخير غالباً . وقد ذكر الرازي أربع طرق للعقد لا تختلف عن

(١٠) حكمت نجيب عبد الرحمن، المصدر نفسه، ص ٢٧٠ .

(١١) د. الدفاع، اسهام علماء العرب والمسلمين في الكيمياء، ص ١٧٩ .

بعضها إلا بالأدوات المستعملة في الحصول عليها. ويعتبر العقد المرحلة الأخيرة للوصول إلى الأكسير (الأكسير ما أنعقد وجف، فاما ما هو سيال فهو خمير).
والجدير بالذكر ان كتاب (سر الأسرار) هو ملخص لكتاب (الأسرار) لنفس المؤلف.

مآثره في الكيمياء:

ان فضل الرازي على الكيمياء كبير، وسنرد هنا بعض مآثره في الكيمياء^(١٢، ١٣، ١٤، ١٥)

- (أ) وصف التجارب العملية وصفاً دقيقاً مبنياً نتائج التفاعلات الكيميائية، فكان أكثر وضوحاً من سابقه في نقل وبيان النتائج التجريبية التي كان يحصل عليها.
- (ب) اعتبر التجربة والملاحظات الدقيقة أساساً لصحة الأعمال الكيميائية سيراً على منهج استاذة - كما ينعتة دائماً - جابر بن حيان.
- (ج) ادخل المستحضرات الكيميائية في الطب، فكان رائد الكيمياء الطبية والصيدلانية، وطبق نتائج هذا العلم على علاجات المرضى.
- (د) حضر حمض الكبريتيك بتقطير الزاج الأخضر (كبريتات الحديدوز)^(١٦) وسماه زيت الزاج. كما ان جابر بن حيان حضر هذا الحمض وسماه زيت الزاج ايضاً، فهل حضره جابر من الزاج الأزرق^(١٧) (كبريتات النحاس)؟ ولعل الرازي استطاع تحضير الحمض على نطاق واسع واستخدمه هو وغيره من الصناع مما اكسبه شهرة كبيرة، وعزى اليه تحضيره.

(١٢) فرات فائق، ابوبكر الرازي، ص ٥١ - ١٨١.

(١٣) حكمت نجيب، المصدر نفسه، ص ٢٧٠.

(١٤) د. الدفاع، المصدر نفسه، ص ١٧٤.

(١٥) د. الشكري، الكيمياء عند العرب، ص ٥٥ - ٦٦.

(١٦) حكمت نجيب، المصدر نفسه، ص ٢٧١.

(١٧) د. الشكري، الكيمياء عند العرب، ص ٥٦.

- (هـ) أجرى العمليات الكيميائية المعروفة بدقة وحسن فيها .
- (و) إستخرج (الغول) الكحول من النشويات والسكريات المتخمرة واستعمله في الصيدليات في تحضير الأدوية .
- (ز) إستخدم الفحم الحيواني في قصر الألوان ، وإزالة الأوساخ من المواد ، لأول مرة ، وهذه الطريقة لا زالت تستخدم حتى اليوم في تنقية المواد الكيميائية من الشوائب الملونة .
- (حـ) استخدم ميزاناً خاصاً سماه «الميزان الطبيعي» واستعمله في حساب الكثافات النوعية للسوائل .
- (ط) شرح استعمال ثاني أكسيد المنغنيز في صناعة الزجاج وحضر أصبغاً لماعة من المرقشيتا لتحل محل أصباغ الذهب الغالية الثمن وقد سبق القول بأن جابر بن حيان قد حضر مثل هذه المواد .
- (ي) ميّز بين الصودا والبوتاس (كربونات الصوديوم وكربونات البوتاسيوم) رغم تشابهها الكبير في خواصهما الطبيعية والكيميائية^(١٨) .
- (ك) حضر الجبس (كبريتات الكالسيوم اللامائية) بحرق كبريتات الكالسيوم المائية واستخدمه في تجبير العظام بعد مزجه بالبيض .
- (ل) وصف أكسيد الزرنيخ بدقة ، ووصف الانتمون بأنه مادة صلبة سوداء ، وذكر ان النحاس يتحول الى كربوناته القاعدية الخضراء ، عند تعرضه للهواء الرطب ، في درجات الحرارة العادية ، ولكنه اذا ما سخن تسخيناً شديداً تحول الى مادة سوداء (أكسيد النحاسيك) .

مؤلفاته :

نشر كراوس في عام ١٩٣٦ م رسالة للبيروني في فهرست كتب محمد بن زكريا الرازي حوت مائة واحداً وثلاثين كتاباً في صنوف المعرفة تلخصها في الجدول التالي^(١٩) .

(١٨) فاضل احمد الطائي ، اعلام العرب في الكيمياء ، د. الدفاع ، ص ١٦٩ .

(١٩) د. الدفاع ، المصدر نفسه ، ص ١٨٣ .

العدد	موضوع الكتاب
٥٦	الطب
٣٣	الطبيعيات
٧	المنطقيات
١٠	الرياضيات والنجوميات
٧	التفاسير والتراخيص والاختصارات
١٦	فلسفية وتخمينية
٦	ما فوق الطبيعة
١٤	الالهيات
٢١	كيمائيات
١١	فنون شتى

وبينما أثبت له البيروني واحداً وعشرين كتاباً في الكيمياء ذكر ابن النديم^(٢٠) والقفطي^(٢١) ان له اثني عشر كتاباً وذكر ابن جلدج في (طبقات الأطباء)^(٢٢) ان له أربع عشرة مقالة في الكيمياء.

وقد عرفت أوروبا الرازي وقدرته حق قدره منذ زمن بعيد. وقد اتفق ان جامعة باريس الطبية قررت إجراء بعض الترميمات فيها خلال القرن الرابع عشر الميلادي، فاحتاجت الى بعض المال لتغطية نفقات هذه الترميمات، ولم تجد من يسلفها المال اللازم إلا بعد ان استودعت كتاب الحاوي للرازي مرتين، مقابل هذا المال^(٢٣).

أما جامعة برنستون الأمريكية فتحتفظ الى الآن بكتبه ومآثره في قاعة من أفخم

(٢٠) ابن النديم، الفهرست، ص ٥١٨.

(٢١) القفطي، اخبار الحكماء، ص ٢٧٢.

(٢٢) ابن جلدج، ص ٧٧ - ٧٨.

(٢٣) حكمت نجيب عبد الرحمن، المصدر نفسه، ص ٢٧٣، أيضاً ر. ج. - فوريس وا. ج. - ديكنسترويز - تاريخ العلم والتكنولوجيا، ترجمة د. اسامة الخولي ص ١١٤.

قاعاتها، اطلقت عليها اسمه، اعترافاً بفضل الطبيب الكيميائي المسلم، وتقديراً له^(٢٤).

على أن مؤلفات الرازي ألحقت به الأذى^(٢٥). فقد ذكر في سبب وفاته أنه ألف كتاباً في الكيمياء، وحمله الى المنصور الساماني في خراسان فأعجبه وشكره ودفع اليه ألف دينار ولكنه قال له: أريد أن تخرج هذا الذي ذكرت في الكتاب الى الفعل، فقال له الرازي ان ذلك يحتاج الى المؤن والعدد والعقاقير والدقة في العمل مما يستغرق نفقات طائلة فقال المنصور كل ما احتجت اليه من الآلات او العقاقير او غيرها، فاني احضره لك، حتى تخرج ما ذكرته في كتابك هذا الى العمل. فلما رأى اصرار المنصور أذعن ولكنه عجز عن العمل، فقال له المنصور: ما اعتقدت ان حكيماً يرضى بتخليد الكذب في كتب ينسبها الى الحكمة يشغل بها قلوب الناس ويتعبهم فيما لا يعود عليهم بمنفعة. ثم قال له: لقد كافأتك على قصدك وتعبك بها صار اليك من الألف دينار، ولا بد من معاقبتك على تخليد الكذب. ثم أمر ان يضرب بالكتاب على رأسه حتى يتقطع، ثم جهزه وسيره الى بغداد. فكان ذلك الضرب سبباً في نزول الماء الى عينيه، ثم سبب له العمى. ولعل ابن النديم سبب عمى الرازي بوجود رطوبة في عينيه، كثرة اكله للباقلان^(٢٦). اما ابن ابي اصيبعة في طبقات الاطباء^(٢٧)، فيؤكد ان الانكباب على الدراسة والمطالعة والتأليف والاستنساخ المستمر، كان سبباً لضعف بصره وبالتالي عماه، إضافة الى قيامه بالتجارب الكيميائية التي يتولد اثناء اجرائها الكثير من الروائح والغازات المضرّة للبصر^(٢٨). ولعل رأي ابن ابي اصيبعة أقرب الى الصواب والحقيقة.

الرازي وابن حيان:

تتلمذ الرازي على كتب جابر بن حيان في الكيمياء، وأحبه، وكان ينعته دائماً

(٢٤) د. الدفاع، المصدر نفسه، ص ١٥٣.

(٢٥) الخالدي، الكيمياء عند العرب، ص ٢٥.

(٢٦) ابن النديم، الفهرست، ص ٢٣٠.

(٢٧) ابن ابي اصيبعة، طبقات الاطباء ٣٤٥/٢.

(٢٨) حكمت نجيب عبد الرحمن، دراسات في تاريخ العلوم عند العرب.

«بإستاذنا جابر بن حيان». وكانت اشارات الرازي لاستاذه جابر في كتبه احد الأدلة القاطعة على صحة وجود جابر التي انكرها بعض المستشرقين كذلك دل تكرار بعض العمليات الكيميائية عند جابر والرازي على أن الأخير أخذ من الأول مثل تحضير حمض الكبريتيك - زيت الزاج - والموثقين الذهبية والتملغم وغيره. نعم، حسن الرازي كثير من العمليات التي تعلمها من استاذه جابر، وطورها.

ورغم ان الرازي سلك في التأليف طريق الوضوح والدقة والتنظيم، خلافاً لاستاذه، جابر، ورغم ان الرازي خلّص الكيمياء في كثير من الطلاسم والتهويمات، الا انه ظل أسير فكرة تحويل المعادن الرخيصة الى ذهب وفضة. وليس هذا بمستغرب في مجتمع ظهرت فيه كثير من المعجزات حتى آمن بالفكرة رجال في ثقل الامام جعفر الصادق - طيب الله ثراه - في علمه ونسبه وتقواه. وهكذا في كل المجتمعات تبقى بعض الافكار التي لا يستطيع تغييرها أحد. خذ مثلاً تطور فكرة الذرة عندما جاء الفيلسوف الأغريقي ليوسيبيس ومن بعده تلميذه ديمقريطوس بفكرة جديدة مفادها ان المادة تتألف من عدد ضخم من الوحدات الدقيقة غير قابلة للفناء وأدخلت كلمة ذرة الى الاستعمال لأول مرة في القرن الخامس قبل الميلاد، جاء أرسطو في القرن الرابع ورفض فكرة الذرة، وأعاد الفكرة القائلة ان كل الموجودات تتكوّن من الماء والهواء والنار والتراب. وهكذا أدت قوة شخصية أرسطو، ومنطقه الجدلي، الى تأخر تطور النظرية الذرية عدة قرون.

ولئن استطاع الكندي أن ينكر صناعة الذهب، فان الرازي الذي أتى بعده ردّ عليه وذهب الى أبعد من استاذه جابر حيث قال: «انا لا أسمى فيلسوفاً إلا من كان قد علم صنعة الكيمياء، إلا انه قد استغنى عن التكسب من أوساخ الناس، وتنزه عما في أيديهم ولم يحتاج لهم»^(٢٩).

(٢٩) د. الشكري، الكيمياء عند العرب، ص ٥٧.

الهمداني

هو أبو محمد الحسن بن أحمد الهمداني، ولد في صنعاء عام ٢٨٠ هـ (٨٩٣ م)، وانتقل الى صنعاء وعمره اثنتا عشرة سنة، وأمضى أربعة عشر عاماً في صنعاء مع أبيه، أو بين صنعاء ومكة، ثم جاور بمكة سبع سنوات، ثم عاد الى صنعاء وأمضى بها حوالي ست سنوات، سافر بعدها الى صنعاء، حيث سجن عام ٣١٩ هـ في سجن صنعاء^(١). وقس عليه الدهر، في زمن من أكثر الأزمان اليمنية تناحراً وتعرضاً للعواصف السياسية المهلكة، بعد ان انشقت اليمن عن جسد الدولة العباسية في خلافة المأمون (٨١٣ - ٨٣٣ م)، ثم تفككت من الداخل. وقد ذكر مؤرخ اليمن الشهير القاضي محمد بن علي الأكوح انه توفى فيها بين ٣٥٠ و ٣٦٠ هـ^(٢) في ريدة على سبعين كيلومتراً من صنعاء شمالاً.

ووصف القفطي المتوفى عام ٦٤٦ هـ الحسن بن أحمد الهمداني فقال^(٣): «نادرة زمانه، وفاضل أوانه، الكبير القدر، الرفيع الذكر، صاحب الكتب الجليلة، والمؤلفات الجميلة، لو قال قائل: انه لم تخرج اليمن مثله لم يزل، لان المنجم من أهلها لاحظ له في الطب، والطبيب لا يد له في الفقه، والفقيه لا يد له في علم العربية وإيام العرب وأنسابها وأشعارها، وهو قد جمع هذه الأنواع كلها وزاد عليها».

مؤلفات الهمداني:

ذاع صيت الهمداني في طول البلاد وعرضها حتى سُمي «لسان اليمن» وكتب في علوم وفنون متعددة، فكان شاعراً، أديباً، مؤرخاً جغرافياً، طبيباً، كيميائياً، كما كان عارفاً بالجواهر والمعادن والنباتات والصخور والمناجم وعلم الأرض وغيرها.

وللهمداني تركة علمية رائعة ومن كتبه المطبوعة^(٤):

- (١) محمود إبراهيم الصغيري، الهمداني مصادره وأفاقه العلمية مطابع ألف باء الاديب - دمشق/ص ١٧.
- (٢) القاضي محمد بن علي الأكوح، الاكليل ٨ / ٣٢.
- (٣) القفطي: أنباه الرواه على أنباه النحاة - القاهرة ١٣٦٩ هـ / ١٩٥٠ م، ١ / ٢٧٩.
- (٤) المقالة العاشرة من سرائر الحكمة تحقيق القاضي محمد بن علي الأكوح، ص ٢٢ طبعة دمشق ١٩٧٩.

- (١) الأكليل عشرة أجزاء وهو أشهر مؤلفاته وظهر منه أربعة أجزاء والكتاب في أنساب اليمن وأخبارها وأشعارها وتاريخها.
 - (٢) صفة جزيرة العرب، ولعله أول كتاب عن جغرافية الجزيرة العربية.
 - (٣) سرائر الحكمة طبع منه المقالة العاشرة.
 - (٤) الدامغة: قصيدة نونية طويلة في معد والفرس.
 - (٥) تفسير الدامغة.
 - (٦) الجوهرتان العقيقتان المائعتان من الصفراء والبيضاء.
- وللهمداني ستة عشر كتاباً مفقوداً، منها كتاب القوى في الطب، والحراث والحيلة، وأخبار الابل، وإيام العرب، ومفاخر اليمن وقائعها، وديوان شعره، وغيرها، وهي كما ترى في فنون شتى.
- الهمداني كيميائياً:**

يستحق الهمداني لقب كيميائي بكتابه الفاخر «الجوهرتان العقيقتان المائعتان من الصفراء والبيضاء». ويدل الكتاب^(٥) على درايته ومعرفته التامة بتعدين وكيمياء وتكنولوجيا الذهب والفضة في بداية القرن الرابع الهجري، العاشر الميلادي. والكتاب كَلِّ متكامل شمل كل ما يتعلق بالذهب والفضة.

وقد جاء الكتاب في خمسة وخمسين باباً وهي كالتالي:

- (١) باب مقدمة.
- (٢) باب إسَاء الذهب والفضة.
- (٣) باب اشتقاق اسم المال والعين والصامت والدينار والدرهم.
- (٤) باب قسوم الكواكب والجواهر.
- (٥) باب قسم البروج من الجواهر.
- (٦) باب تَكُون الذهب والفضة في معدنها ومنشأها بعد العدم.
- (٧) باب مذهب أصحاب المعادن.

(٥) تحقيق الأستاذ محمد محمد الشعبي ١٩٨٣، مطبعة دار الكتاب بدمشق.

- (٨) باب معرفة طبائع الذهب والفضة .
- (٩) باب معادن جزيرة العرب .
- (١٠) باب معادن الذهب في بلاد الأعاجم .
- (١١) باب استخراج الذهب من المعدن .
- (١٢) باب تعريف التبر وسبكه وأرقاقه .
- (١٣) باب طبخ الذهب وهو التصعيد .
- (١٤) باب في المحك والاعادة .
- (١٥) باب ضرب العيار .
- (١٦) باب مثالات في صور الوضع .
- (١٧) باب حدود الرد والاستجارة الذي يوجبها القياس .
- (١٨) باب صحة الوزن ومعرفة التقسيم وباب حكومة العيار وفقهه وما أشبهه .
- (١٩) باب خيار العيارات .
- (٢٠) باب استخراج الفضة من المعدن .
- (٢١) باب اخلاص الفضة ومعاناتها في هذا الوجه .
- (٢٢) باب عيار الفضة .
- (٢٣) باب الاحماء .
- (٢٤) باب التهريج .
- (٢٥) باب جمع الخبث .
- (٢٦) باب سحالة المبرد والتشريب والحك في القصعة .
- (٢٧) باب ما يتصرف فيه الذهب من المنافع والزينة .
- (٢٨) باب منافع الذهب والفضة وما يتولد منها في فنون الطب .
- (٢٩) باب معرفة استخراج الزئبق وتكوينه .
- (٣٠) باب الطلاء بالذهب .
- (٣١) باب قلع الذهب من الفضة .
- (٣٢) باب ما يصيب من روائح هذه الاشياء .
- (٣٣) باب الاشياء التي تلاشي الذهب والفضة .
- (٣٤) باب ما تضطر اليه الحاجة من جميع الأضداد من الذهب والفضة .

- (٣٥) باب تصحيح عمل الكيمياء وانه غير باطل .
(٣٦) باب الجوهرتين البالغتي الجودة .
(٣٧) باب مقادير ثقل الذهب والفضة .
(٣٨) باب فرق ما بين ذهب المعدن وبين ذهب العيار .
(٣٩) باب فرقهما بين ذهب الصاغة وذهب الدينار ولم صار للحلية أردى .
(٤٠) باب فرق ما بين الذهب الجيد والرديء في المحك والضرب والغمز .
(٤١) باب تشبيه الدينار والدرهم بالكواكب في البقاء دون ما ينتفع به من أسباب الدنيا .
(٤٢) باب علة تدوير الدينار والدرهم وسائر أشكال المساحة .
(٤٣) باب كتاب الدينار والدرهم .
(٤٤) باب معرفة وجه الدينار وقفاه وأقطاره .
(٤٥) باب علل ضرب الدينار والدرهم .
(٤٦) باب الطبع وعلله ، والسكة وعللها .
(٤٧) باب من الطبع .
(٤٨) باب معرفة سهولة النقش وصعوبته على الطباع .
(٤٩) باب علة نقائص السكة واستقامة رونقه .
(٥٠) باب أخذ مركز السكة على الصحة كيلا تميل دائرة الدينار في الحديد فتميل في الطبع .
(٥١) باب معرفة خير جلاء الحديد بعد السقي وعند الفراغ من الطبع .
(٥٢) باب السقي .
(٥٣) باب حجر المحك .
(٥٤) باب الجون .
(٥٥) باب الدنانير المكحلة والمرتكبة .

والكتاب يدل على مدى تطور النواحي التقنية والفنية في اليمن حتى وصل الى درجة عالية من الاتقان والقدرة على استخراج وصياغة الذهب والفضة . كما يمد الكتاب بمعلومات جديدة وقيمة عن مناجم الذهب والفضة وغيرها من المعادن في اليمن ، ومواقعها منذ ألف عام . ولعل من الطريف أن نذكر أن البعثة الفنية الفرنسية

باسم الله الرحمن الرحيم ولست بعد
 المحرم من لئ الطمان وكاسط الطريق وقاسم العيش بين عباد الله بالحق فغير
 وانفق بغير ولا يعمل عليه صغارا ولم يقرب غيره جفرا حتى لم الجفيرة بالحق
 وسقوم بفضله واغناهم كخصاء من ارضه انجها الام من بين جرم ومدر
 لا يمشي الكلاب لا يتبعن الظلم ولا يودى شيئا ولا يذنا في هو لخطا نظام
 نظام وبنهم وبنيا في وميزوهم الامكادهم واخر في فاجلهم الزور
 مديك القاب وراى لها الصدوع وسديها النعور وارفاها الدما
 وتكديط الاسرى وسديها الحاج وقضاها العزيس فقال الهندية صلوا
 عليه والذين اخذ من اموالهم صدقة تلتصق في وتر كبدتها وصلوا عليهم
 صلوا كما سكن لهم وثا لثقال فانذرهم نال على الاخر السور وقرن
 المال بالود تارة عز وجل المال بالود من ربه في الحق والدينا فالولد في القلب
 والال احنا سته واهل حيا تهر وانزل في الولد في المغيرة في ربي ومن
 خلقت رجلا وجعلت له مال مديروا وبنين فهو ذاقا لجهاد
 كان ماله الف دينار وقال الله عز وجل ولا تكون الازا اكلنا ما هو
 تحبون المال حبا جما وفي انظر الانسان لربه ككود وان تله ذلك الشهد
 وان تله الحيز شهد يداي به محبة عليه وسمعتنا فصحنا مسكن العرب
 يقولون في سوالهم انا نجلي غير انا انظر للعصبة والحقن وقال
 النبي صلى الله عليه واله وسلم الحسن المال والكرم التقوى وقيل البرع من
 نورع من الصغار البصا وكان على بني الن الله عليه اذا دخل بيت المال
 فظلم لا تصفوا والبصا قال يصح اصفر في وعري غري في الحين
 المال ثلاثة اموال متباينة الاشكال ارضي وحيوان ويقول فقوال العرب
 بينهم مال حبط ايا ارضي وفضلات مال لا يرضى طرية ايا ما شيعولم
 كثير ومال فلان معدن ويقال ائينة شروخ الاطفال وشروخ المال
 ملج الاموال اقل الحيوان قال النثر في موعظان بين من ائينة في
 من المال الا سجننا ومختلف اياي في الابل وقد ائنا لئنا القول في

صفحة من كتاب الجوهرتين العقيقتين
 لابي الحسن الهمداني

التي قامت بالمسح الجيوفيزيائي لمعرفة موارد اليمن المعدنية والبتروولية قد استعانت بالكتاب في تحديد بعض المواقع بالتعاون مع الفريق اليمني المرافق .

الهمداني ونظرية الاحتراق :

إذا أراد المسلمون معرفة ما أنجزوه في حضارتهم الغراء ، فإن عليهم أن ينحنوا على الورق ، ردحا من الزمن ، بحثاً وتنقياً ودرساً مما سيقود في النهاية إلى إعادة كتابة تاريخ العلم .

لقد بدأ الغربيون في تدوينهم لتاريخ العلم من حيث انطفأت الشموع التي كانت متقدة في العالم الاسلامي . وفي حديثهم عن نظرية الاحتراق يبدأ الغربيون من بحث جاي راي الذي نشره في عام ١٦٣٠ م بعنوان :

«مقالات في التحقق من سبب تكلس المعادن»

والذي أشار فيه إلى أن المعدن حينما يسخن في الهواء يتحول إلى مادة رمادية متكلسة ، وزن أكثر من وزنها قبل إجراء عملية التكلس ، وأشار بوضوح إلى أن السبب في هذه الزيادة مصدره الهواء .

أثبت بويل في عام ١٦٦٠ م النتيجة التي توصل إليها (راي) ولاحظ أن عملية الاحتراق لا تحتاج بشكل ضرورة إلا إلى «جزء من الهواء» ، إلا أنه لم يبين العلاقة بين الهواء وزيادة وزن الفلزات المتكلسة وعاد بويل في ١٦٧٣ م ليقول أن الحرارة والذهب زادت في وزن الفلز ومهد بذلك لنظرية الفلوجستون .

في عام ١٧٠٢ م ظهرت نظرية الفلوجستون ، ومفادها أن الفلز إذا سخن في الهواء يعطي كلسا وكمية من الفلوجستون ، وبمجرد أن يخرج الفلوجستون يختفي فيه بالامتصاص .

ثم جاء لافوازيه في عام ١٧٧٢ م بنظريته عن الاحتراق عندما اكتشف الأكسجين .

أما الهمداني الذي عاش في القرن الرابع الهجري - العاشر الميلادي ، فقد جاء

بنظرية في الاحتراق قبل علماء الغرب بسبعة قرون. قال في كتابة الجوهريتين العقيقتين^(٦):

«ويقبل الماء النار عن حاجز وتقبل النار الهواء وتقوى به لاتصالها ولا تبقى في موضع لا هواء فيه».

لقد دلل لسان اليمى على معرفته لظاهرة الاحتراق الفيزيائية بأمثلة ثلاثة في الجزء الثامن من الاكليل^(٨٠٧) عندما اعترض خبر مفاده أن رجلين دخلا مغارة وأمضيا فيها وقتا طويلاً، وهما يحملان شمعة يستدلان بها على رؤية الطريق المتعرجة العميقة. اعترض الهمداني على الخبر الآتي:

«قال الحسن بن أحمد الهمداني: هذا الحديث فيه زيادة لا تمكن، لانهم ذكروا المسلك في المغارة ثم دخولهم منها إلى هوة وأبيات، فقل بها النسيم، ويعجز بها النفس، ويموت فيها السراج، ومن طباع النفس وطباع السراج أن يحيا ما اتصل بالنسيم، فإذا انقطع في مثل هذه المغارات العميقة، والخرق المستطيلة، لا يثبت فيها روح ولا سراج».

استطرد لسان اليمى مستحضراً أمثلة تجريبية معاشة، فقال:

«ومن ذلك خرق قلعة صهر وهو مستطيل جداً. ويقول الناس: فيه مال عظيم، وقد دخله جماعة بالمصابيح والشمع أحدهم أبو محجن بن طريق غلام آل يعفر وكان أميراً يطلب ما فيه من ضنين، فلما تغلغلوا حصرت السرج في موضع انقطاع النسيم، ثم طففت، وأخذ حاملها بالكظم فنكصوا. وهم يرون أن الجن اطفأت السرج وليس كذلك. ولعل هذا الخرق لا شيء فيه، وإذا بلغت السرج موضع انقطاع النسيم تشخص التهاب النار اللاحقة للهواء، إذ هو مجانس لعنصرها والدليل على ذلك إنك لو أخذت سراجاً وملأته زيتاً صافياً أو سليطاً، وصيرت فيه ذبالة جديدة، وألقيته على ظهر مستوى السطح ثم قلبت على السراج مكبا لا خلل فيه وطينت على ما يتخلل

(٦) ص ٣٤ طبعة دمشق تحقيق الاستاذ محمد محمد الشعبي.

(٧) الاكليل ج ٨ ص ٢١٣ - ٢١٨ طبعة دمشق ١٩٧٩ م تحقيق العلامة محمد بن علي الاكويج.

(٨) محمود الصغيري، الهمداني مصادره وأفاقه العملية ص ٤٩ طبعة دمشق ١٩٨٠.

من النسيم من بين خروقتها ووجه السطح لمات السراج مكبا إذ إنقطع عنه النسيم». كان الدليل السابق أشبه بتجربة الناقوس التي أجراها بويل واضعا الشمعة والفار فمات الفار عندما انطفأت الشمعة. ثم ثلث الهمداني بدليل من الحياة اليومية:

«ومن ذلك أن التنور تسجر للهريس والفرن والمشيوي من الحملان والجواذب ويكثر جمرها، فإذا ختم عليها طفئت بالنار، ورجع الجمر فحماً، ولم يبق النضج إلا بالتهر، فإذا فتحت لم تجد ناراً، ولم تجد إلا حرارة التهر الواصلة من الجدار وأسفل التنور».

لقد برهن أبو محمد الحسن بن أحمد الهمداني بصورة حاسمة على علاقة الهواء بالاحتراق أولاً والتنفس ثانياً، قبل ظهور أي نظرية مماثلة في أوروبا بنحو ثمانية قرون.

وتشدد الاستاذ الصغيري^(٩) في الاختصار فقال: «لم يكشف الانسان طريقة الى نظرية الاحتراق الا بفضل الآراء والتجارب التي بدأت بصاحب الاكليل: الهمداني وانتهت بأنطون لافوازيه».

(٩) عمود الصغيري، الهمداني مصادره وآفاقه العلمية ص ٥٢.

أبو المنصور الموفق

هو أبو المنصور الموفق بن علي الهراوي الفارسي، ولم نعرف من المراجع التي بين أيدينا تاريخ ولادته ووفاته، ولكنه عاصر الأمير منصور بن نوح الساماني، صاحب القصة المشهورة مع أبي بكر الرازي في كتابه عن صناعة الذهب الذي انتهى بتقطيع الكتاب على رأسه، عندما فشل في إظهار ما في الكتاب من القوة إلى الفعل. ذاع صيت أبو المنصور الموفق في بلاط الأمير منصور الساماني، وكان من عباقرة المسلمين في علم الكيمياء.

كان جُل اهتمام أبو المنصور الموفق في الكيمياء متعلقاً بما يمس حياة الناس اليومية، وبذلك كان إنتاجه في الكيمياء التطبيقية. ولئن كان إنتاجه ضحلاً، مقارنة بجابر بن حيان والرازي، إلا أنه مفيد.

نقل الدكتور علي عبد الله الدفّاع في كتابه (إسهام علماء العرب والمسلمين في الكيمياء)^(١) عن عبد الرزاق نوفل في كتابه (المسلمون في العصر الحديث) قوله: إن أبا المنصور الموفق أول عالم كيميائي وضع الكيمياء في خدمة أغراض الإنسان. فكان يجري تجاربه لاستنباط المواد التي تلزم الإنسان في استعمالاته. فتمكن من تحضير مادة قوامها الجير الحي لتنظيف الجلد من الشعر، واكتسابه بريقاً ولوناً يميل إلى الاحمرار. ونصح بتسخين النحاس المؤكسد بشدة لينتج مادة سوداء يستعملها الإنسان ليكسب شعر رأسه لوناً أسود لامعاً. وتوج اكتشافه بإداة لاهمه للعظام تستعمل في معالجة الكسور، وذلك بتسخين كبريتات الكالسيوم ومزج الناتج بزال البيض.

وذكر هوليارد في كتابه «صانعو الكيمياء»^(٢) أن أبا المنصور الموفق قد درس عن قرب مركبات النحاس ومركبات الرصاص وتوصل إلى معرفة سميتها وأكد أن الزاج الأزرق (كبريتات النحاس) والرصاص الأبيض (كربونات الرصاص القاعدية) مادتان سامتان وأضاف الاستاذ محمد فياض في كتابه «جابر بن حيان وخلفاؤه» أن أبا المنصور الموفق كان يعرف تماماً أن مادة النحاس إذا تعرضت للهواء تحولت إلى مادة

(١) د. الدفّاع، إسهام علماء العرب والمسلمين في الكيمياء، ص ٢١٤.

(٢) د. الدفّاع، المصدر نفسه، ص ٢٠٥.

خضراء تتحول هذه المادة بدورها بالتسخين الشديد إلى مادة سوداء، تكسب الشعر لوناً أسوداً^(٣).

وضمن اهتمامات أبو المنصور الموفق بالكيمياء التطبيقية كان اهتمامه بكيفية تحضير العقاقير بالتقطير والتصعيد، وكذلك تقطير ماء البحر، وقدم وصفاً لأكسيد الزئبق وأنه مسحوق أحمر نقي من الشوائب، وحضر حامض السيليك (Silicic acid) الذي يحصل عليه من غابات الخيزران^(٤).

وكان أبو المنصور الموفق يحضر العقاقير وبيعهها^(٥). أما مؤرخ العلوم جورج سارتون فيذكر أبا المنصور الموفق في كتابه (المدخل إلى تاريخ العلوم)^(٦) بأنه موسوعة في حقل الأدوية، فكان كتابه (الأبنية في حقائق الأدوية) يشتمل على ما يقرب من ٥٨٥ دواء منها:

٤٤٦	مستخرجاً من النباتات
٥٧	مستخرجاً من المعادن
٤٤	مشتقاً من مشتقات حيوانية

لذا نجد أن الكتاب يشتمل على معظم العقاقير الضرورية وخواصها وطرق تحضيرها، وقد تميز مؤلفه بدقة التعبير، وبأنه حجة في المعارف اليونانية والسريانية والهندية والفارسية، فشمّل كتابه المعلومات التي تناولتها تلك المعارف.

(٣) د. الدفاع، المصدر نفسه، ص ٢١٤.

(٤) هوليارد وصانع الكيمياء نقلاً عن د. الدفاع، المصدر نفسه، ص ٢١٥.

(٥) أحمد شوكت الشطي، مجموعة أبحاث عن تاريخ العلوم الطبيعية في الحضارة العربية الإسلامية،

د. الدفاع - المصدر نفسه، ص ٢١٦.

(٦) د. الدفاع، المصدر نفسه، ص ٢١٦.

المجريطي

هو أبو القاسم مسلمة بن أحمد المجريطي، ولد في مجريط (مدريد) سنة ٣٣٨ هـ (٩٥٠ م)، وتوفي في قرطبة سنة ٣٩٨ هـ (١٠٠٨ م). وكانت قرطبة حينئذ عاصمة الأندلس وكانت من أجمل مدن العالم قاطبة حتى قيل فيها:

بأربع فاقت الأقطار قرطبة وهي قنطرة الوادي وجامعها
هاتان ثنتان و الزهراء ثالثة والعلم أفضل شيء وهو رابعها

زار المجريطي المشرق العربي بحثاً عن العلم، ثم عاد إلى قرطبة وبنى فيها مدرسة تتلمذ عليه فيها كثيرون، اشتهروا بالعلم والفضل، أنشأ بعضهم مدارس في قرطبة وفي غيرها من مدن الأندلس منهم الكرمانى وابن الصفار والزهراوى. ومن تلامذته الذين اشتهروا بعلم الطبعة على العموم وعلم الكيمياء على الخصوص أبو بكر بن بشرون وأبو السمع الغرناطي^(١). وكان المجريطي كعلماً عصره، موسوعي المعرفة، فتكلم في الرياضيات، والفلك، والكيمياء، والطب، والفلسفة، والحيوان.

مهر المجريطي بالأعداد ونظرياتها، ولا سيما فيما يتعلق بالأعداد المتحابة وله في ذلك رسائل، كما أن له عدة مؤلفات في الحساب والهندسة. فكان امام الرياضيين في الأندلس في عصره، كما كان أعلم من كان قبله بعلم الأفلاك، وكانت له عناية بأرصاد الكواكب^(٢).

وللمجريطي كتابان في الكيمياء هما (رتبة الحكيم) و (غاية الحكيم) وقد ترجم الأخير إلى اللاتينية بأمر من (الملك الفونس) ملك إسبانيا تحت عنوان (Picatrix)^(٣). ويعد الكتاب الأول من أهم المصادر التي يمكن الاعتماد عليها في بحوث تاريخ الكيمياء في الأندلس، كما أظهر تطور الكيمياء الإسلامية منذ مائة وخمسين سنة

(١) روجي الخالدي، إلكيمياء عند العرب، ص ٢٩.

(٢) طوقان، تراث العرب العلمي ص ٢٥٧ دار الشروق.

(٣) سارتون مقدمة لتاريخ العلم ١/٦٦٨ أيضاً طوقان تراث العرب العلمي ص ٢٥٨.

مضت بعد جابر بن حيان، خاصة من الناحية العملية^(٤).

ولعل من أهم مآثر المجريطي في الكيمياء هو ربطه الكيمياء والعلوم الطبيعية الأخرى بالرياضيات، فقد نقل عنه الأستاذ عبد الرزاق نوفل في كتابه (المسلمون والعلم الحديث)^(٥) قوله (لا يجوز لأي رجل أن يدعي العلم إذا لم يكن ملماً بالكيمياء، وطالب الكيمياء يجب أن تتوفر فيه شروط معينة لا ينجح بدونها، إذ يلزمه أن ينتقف أولاً في الرياضة بقراءة إقليدس، وفي الفلك بقراءة المجسطي لبطليموس، وفي العلوم الطبيعية بقراءة أرسطو، ثم ينتقل إلى كتب جابر بن حيان، والرازي ليتفهمها، وبعد أن يكون قد اكتسب المبادئ الأساسية للعلوم الطبيعية يلجأ عليه أن يدرب يديه على إجراء التجارب، وعينه في ملاحظة المواد الكيميائية وتفاعلاتها، وعقله على التفكير فيها).

لقد رأى رائد الحركة الفكرية في الأندلس في القرن الرابع الهجري أهمية الرياضيات للعلوم، وضرورة معرفة النظرية قبل التطبيق، ثم التدريب العملي الكافي على إجراء التجارب مع قوة الملاحظة والتفكير السليم. وأكد ذلك هوليارد في كتابه (الكيمياء حتى عصر دالتون)^(٦).

سيطرت فكرة تحويل المعادن إلى ذهب على فكر المجريطي، كما فعلت مع أغلب علماء الكيمياء المسلمين، كما آمن بنظرية الزئبق والكبريت لجابر بن حيان.

أما أهم ما جادت به قريحة المجريطي في الكيمياء فهو وضع أساس قانون الاتحاد الكيميائي، وقانون حفظ الكتلة. فقد وصف المجريطي تجربة أجراها بنفسه، واتخذها بريسيلي ولا فوزايه أساساً للبحث بعد عدة قرون من أبحاثها. وتلخص هذه التجربة بما يأتي^(٧) :-

(٤) حكمت نجيب دراسات في تاريخ العلوم عند العرب ص ٢٧٦ أيضاً محمد محمد فياض - جابر بن

حيان وخلفاؤه ص ٨٣.

(٥) د. الدفاع، إسهام علماء العرب والمسلمين في الكيمياء.

(٦) د. الدفاع المصدر نفسه، ص ٢٠٢.

(٧) د. الشكري، الكيمياء عند العرب، ص ٨٠.

أخذت الزئبق الرجراج الخالي من الشوائب، ووضعت في قارورة زجاجية على شكل بيضة وأدخلتها في وعاء يشبه أواني الطهي، وأشعلت تحته ناراً هادئة بعد أن غطيته، وتركته يسخن أربعين يوماً وليلة مع مراعاة ألا تزيد الحرارة على الحد الذي استطيع معه أن أضع يدي على الوعاء الخارجي. وبعد ذلك لاحظت أن الزئبق الذي كان وزنه في الأصل ربع رطل، صار جميعه مسحوقاً أحمر، ناعم الملمس، وأن وزنه لم يتغير. في هذه التجربة يجب أن يزيد وزن الزئبق نتيجة لتفاعله مع أكسجين الهواء: —



ولكن يظهر أن جزءاً من الزئبق قد تبخر لطول الزمن (٤٠ يوماً) وربما بطريقة الصدفة - كان وزن هذا الجزء المتبخر يساوي وزن الأكسجين الداخل في التفاعل.

كرر بريستلي ولا فوازيه نفس التجربة وبظروف مشابهة بعد ستة قرون ولكنها لم يذكر دور العالم المسلم في ذلك. ولكن يكفيه فخراً أن وضع أساس القانون، بتوقعه زيادة في الوزن، مما أثار إعجاب ودهشة علماء الغرب أمثال هوليارد في كتابيه (صانعو الكيمياء) و (الكيمياء حتى عصر دالتون)^(٨).

(٨) د. الدفاع المصدر نفسه، ص ٢٠٦

أبو الريحان البيروني

ولد أبو الريحان محمد بن أحمد البيروني في ضاحية من ضواحي خوارزم (أزبكستان)، وعاش في الفترة بين ٣٥١ - ٤٤٠ هـ (٩٦٣ - ١٠٤٨ م). اجتذبه السلطان منصور بن نوح الساماني، فأدخله بلاطه في بخاري، فاطلع على خزائن الكتب وما فيها من مؤلفات نفيسة. ولع البيروني بين علماء المشرق والمغرب في مجالات كثيرة. فكان فلكياً، وبرز في الرياضيات، والفيزياء، والطب والأدب، والتاريخ، إضافة إلى الفلسفة، والجغرافيا، والكيمياء^(١).

لقد استحق البيروني أن يقال عنه إنه من أعظم عظماء الإسلام ومن أكابر علماء العالم^(٢). أما سنحاو - أكثر المستشرقين إعجاباً به - فيقول: ان البيروني من أضخم العقول التي ظهرت في العالم، وأنه أعظم علماء عصره، ومن أعظم العلماء في كل العصور^(٣).

آثاره:

حصر الدكتور عبد الحليم منتصر^(٣) مؤلفات البيروني ما بين مطبوع ومخطوط وموجود ومفقود، فإذا بها تبلغ مائة وثمانين كتاباً ورسالة.

ومن مآثر البيروني الخالدة ما يلي:

- (١) عمل جداول رياضية للجيب والظل، اعتماداً على جداول أبي الوفاء البوزجاني.
- (٢) ألّم بحساب المثلثات وحل المسائل التي لا تحل بالمسطرة والفرجار، منها قسمة الزاوية ثلاثة أقسام متساوية.
- (٣) شرح خواص عدد كبير من العناصر والجواهر وفوائدها التجارية والطبية.

(١) د. جابر الشكري الكيمياء عند العرب، ص ٧٠.

(٢) د. عبد الحليم منتصر، تاريخ العلم، ص ١٥٣.

(٣) د. الدفاع اسهام علماء العرب والمسلمين في الكيمياء، ص ٥٩.

- (٤) هو وابن سينا من الذين شاركوا ابن الهيثم في رأيه القائل : بأن شعاع النور يأتي من الجسم المرئي إلى العين .
- (٥) ورد في بعض مؤلفاته شروح وتطبيقات لبعض الظواهر التي تتعلق بضغط السوائل وتوازنها .
- كما شرح صعود مياه الفوارات والعيون إلى أعلى ، وبين كيف تفور العيون وكيف يمكن أن تصعد مياهها إلى القلاع ورؤوس المنارات بوضوح تام ودقة متناهية وبذلك وضع بعض القواعد الأساسية في علم الميكانيكا والاستاتيكا .
- (٦) صال البيروني وجال في علم الفلك فأشار الى دوران الأرض على محورها .
- (٧) وضع نظرية لاستخراج مقدار محيط الأرض وردت في آخر كتابه «الاسطرلاب» واستعمل المعادلة التالية في حساب نصف قطر الأرض (س) حيث $F =$ ارتفاع الجبل و $N =$ زاوية الانحطاط $= ع$

$$س = \frac{ف جتان}{١ - جتان}$$

= ٥٨ ميلاً بحساباته

= ٥٦,٩٢ ميلاً باستعمال اللوغاريتمات

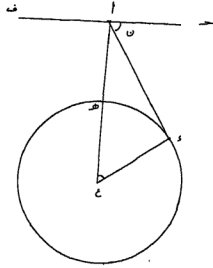
- (٨) حسب الوزن النوعي لثمانية عشر عنصراً ومركبا بعضها من الأحجار الكريمة واستعمل في ذلك وعاء مصبه إلى أسفل وتمكن نتيجة لوزن الجسم في الهواء والماء من معرفة مقدار الماء المزاح .

ومن مقدار الماء المزاح ووزن الجسم في الهواء حسب الوزن النوعي ، ووجد البيروني أيضاً الفرق بين الوزن النوعي للماء البارد والماء الحار ومقداره ٠,٠٤١٦٧٧٪ وفي الجدول أدناه نورد بعض النتائج التي حصل عليها البيروني مقارنة بتلك التي حصل عليها الخازني (٥٥٠ هـ - ١١٥٥ م) والنتائج الحديثة^(٦) .

(٤) سارتون : مقدمة تاريخ العلم ١ / ٧٧ ، قدر ي طوقان تراث العرب العلمي ص ١٣٢ .

(٥) د. عبد الحليم منتصر المصدر نفسه ، ص ١٥٤ .

(٦) د. الدفاع المصدر نفسه ، ٦٠ .



رسم توضيحي يشرح معادلة البيروني لقياس س نصف قطر الأرض حيث أ = قمة الجبل، ف = ارتفاع الجبل الزاوية ن = الزاوية ع (لأن كل منهما تتمم زاوية ع أ د).

المادة	عند الخازني	عند البيروني	القيمة الحالية
الذهب	١٩,٠٥	١٩,٢٦	١٩,٢٦
الزئبق	١٣,٥٩	١٣,٧٤	١٣,٥٦
النحاس	٨,٨٣	٨,٩٢	٨,٨٥
الحديد	٧,٧٤	٧,٨٢	٧,٧٩
القصدير	٧,١٥	٧,٢٢	٧,٢٩
الرصاص	١١,٢٩	١١,٤٠	١١,٣٥
الياقوت	٣,٦	٣,٧٥	٣,٥٢
الزمرد	٢,٦٢	٢,٧٣	٢,٧٣
اللؤلؤ	٢,٦٢	٢,٧٣	٢,٧٥
البلور	٢,٥٨	٢,٥٣	٢,٥٨

البيروني والكيمياء

من أشهر مؤلفات البيروني في الكيمياء كتاب الصيدنة (أي الصيدلة) الذي درس فيه الأعشاب النباتية، والعقاقير الطبية، وعد بذلك من واضعي علم العقاقير الطبية والكيميائية في الحضارة الإسلامية. وله مقالة في النسب التي بين الفلزات، وكتاب الجواهر في معرفة الجواهر حيث بحث في المعادن، والأحجار الكريمة، وكيفية تكوينها، وأماكنها، وطرق استخلاصها. لقد وصف الذهب والفضة والزئبق والنحاس والحديد والأسرب وذكر أسمائها باللغات المختلفة وخواصها الكيميائية والفيزيائية ووزنها النوعي وتفاعلاتها^(٧).

وعرف البيروني عن كتب طريقة تحجير الزنجار (كربونات النحاس القاعدية) وكذلك استطاع التفرقة بينها وبين الزاج الأزرق (كبريتات النحاس). كما ذكر البيروني أن الزنجار تتحول إلى مادة سمراء غامقة جداً عند تسخينها بشدة وبذلك يشير إلى الحقيقة الكيميائية المشهورة من أن كربونات النحاس تنقسم إلى أكسيد النحاس وثاني أكسيد الكربون. أما الزاج الأزرق فلا يتجزأ بالحرارة. والجدير بالذكر أن أبا الريحان البيروني عرف غاز النشادر ومكوناته ومكانته الأولية في صناعة الثلج^(٨). وذكر البيروني صنع الاسفيذاج (كربونات الرصاص القاعدية) بتعليق صفائح الرصاص في الخل ولفها في ثقل العنب وحجمه بعد العصر. فإن الاسفيذاج يعلوه علو الزنجار (كربونات النحاس القاعدية) على النحاس وينحت عنها وتعتبر هذه الطريقة لصناعة كربونات الرصاص القاعدية من أفضل الطرق في الوقت الحاضر مع التحوير - وتسمى بالطريقة الهولندية^(٩).

ومما يزيد البيروني إجلالا في معرفته بالكيمياء عدم إيهانه بتحويل المعادن، واتفاقه مع ابن سينا في بطلان الصنعة.

(٧) د. فاضل الطائي - مع البيروني في كتاب الجواهر في معرفة الجواهر - قسم الفلزات مجلة المجمع العلمي العراقي مجلد ٢٧ لسنة ١٩٧٦.

(٨) د. فاضل الطائي ومقالة البيروني في كيميائه مجلة العلم والحياة أيضاً. د. الدفوع، المصدر نفسه ص ٥٩.

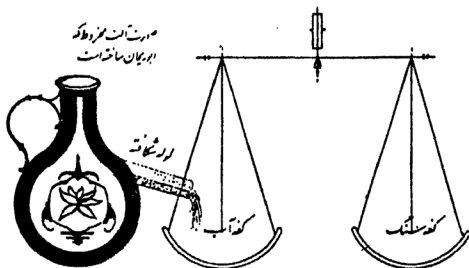
(٩) د. الشكري، الكيمياء عند العرب ص ٧٧.

لقد خلف البيروني كما رائعاً من المآثر في شتى ميادين العلوم ، فامتاز على معاصريه بروحه العلمية، وتسامحه، وإخلاصه، وكان من سماته دقة البحث والملاحظة، والنقد الصائب، والاعتماد على التجربة والمشاهدة، وكانت كتبه ورسائله مختصرة، منقحة، مقنعة، ودامغة.

ورغم أصل البيروني الأعجمي إلا أنه كان عربياً في ثقافته وروحه ولغته، كيف لا وهو القائل:

«المهجو بالعربية، أحب إليّ من المدح بالفارسية»^(١٠)

صورة ترزوي ممتزج ابرهيمان



جهاز البيروني لقياس الكثافة النوعية

(١٠) علي أحمد الشحات: أبو الريحان البيروني، دار المعارف ١٩٦٨ ص ٧٤.

ابن سينا

هو أبو علي الحسين بن عبدالله بن سينا، ولد في أفشنة، قرب خرميش في بخاري، عاصمة خراسان، وتوفي في همدان، وعاش في الفترة ٣٧١-٤٢٨ هجرية، (٩٨٠ - ١٠٣٦ م)، وعاصر البيروني وابن الهيثم. حفظ القرآن، واتقن أشياء من أصول الدين، والأدب، والحساب، والجبر، والمقابلة، وهو في سن العاشرة. ثم درس الفلسفة والمنطق. وتعلم الطب بدون معلم - كما يذكر - وبرز فيه، وعمره حينئذ نحو ستة عشرة سنة. وطُِبَّ نوح بن منصور الساماني فشفاه الله على يده، فقربه إليه، وأدخله مكتبته، وكان فيها من نفائس كتب العلم شيء كثير، فطالعه، وطاف البلاد، واجتمع بالعلماء الأفاضل وقد طعن بعضهم في عقيدته واتهم بالزندقة إلا أن دوره العلمي لا ينكر وهو وليد البيئة الإسلامية المعينة على البحث والدراسة.

ترك ابن سينا عدداً كبيراً من الآثار العلمية، تربو على مئتين وخمسين مؤلفاً، ما بين مختصر ومطول، وخاض في جميع صنف المعرفة في عصره، كالفلسفة والطب، والمنطق، وعلم النفس، والترية، والأخلاق، والاجتماع، والرياضيات، والطبوعات، والكيمياء، والاقرباذين (علم الأدوية)، وله باع طويل في الشعر والأدب، والسياسة والموسيقى، وغيرها.

ومن أشهر كتبه الشفاء والنجاة (ملخص الشفاء) والقانون الذي درسته جامعات أوروبا حتى أواخر القرن الثامن عشر الميلادي خاصة جامعة بروكسل في بلجيكا. وقد جاء في رثائه بيتين من الشعر تُعْرَضُ فيها لكتابه الشفاء والنجاة اللذين لم يفيداه إذ مات بالقولنج من الامساك (الحبس)^(١):

رايت ابن سينا يعادي الرجال ويالحس مات أحسن المات
فلم يشف ما نابه «بالشفاء» ولم ينج من موت «بالنجاة»

(١) ابن أبي أصيبعة، طبقات الأطباء، ص ٣٧ - ٤٥٩. حكمت نجيب عبد الرحمن، المرجع السابق ص ٢٧٤.

ابن سينا والكيمياء :

واضح من مؤلفات ابن سينا التي بين أيدينا، ومن أسماء كتبه التي تصل إلينا، أنه لم يضع أي مؤلف خاص في علم الكيمياء، إلا أنه ضمن كتابه الشفاء بعض الفصول المتعلقة بالكيمياء^(٢). فقسم المعادن إلى أربعة أقسام هي :

(١) الحجارة.

(٢) المواد القابلة للانصهار.

(٣) الكباريت.

(٤) الاملاح.

واستند في تقسيمه الى أسباب مختلفة منها: قابلية ذوبان هذه المواد والطرق والانصهار والتطهير.

ولابن سينا رسالة في بطلان الكيمياء والرد على أصحابها حررها للشيخ أبو الحسن سهل بن محمد السهلي وقال فيها بطلان صنعة الذهب والفضة وعدم إمكان استحالة المعادن بعضها لبعض^(٣). وأكد بطلان تدبير الذهب، وأنكر ذلك إنكاراً قاطعاً، لا لبس فيه في مقالته عن الكيمياء الواردة في القسم الخاص بالطبيعات من كتاب الشفاء، وقد لخص ذلك الدكتور جابر الشكري في كتابه^(٤) «الكيمياء عند العرب» حيث يقول: أما ما يدعيه أصحاب الكيمياء، فيجب أن تعلم أنه ليس في أيديهم أن يقلبوا الأنواع قلباً حقيقياً، ولكن في أيديهم تشبيهات حسية حتى يصبغوا الأحمر صبغاً أبيض، شديد الشبه بالفضة، أو يصبغوه صبغاً أصفر، شديد الشبه بالذهب. وأن يصبغوا الأبيض أيضاً أي صبغة شائاً حتى يشتد شبهه بالذهب أو النحاس. وأن يسلبوا الرصاصات أكثر ما فيها من النقص والعيوب، إلا أن جواهرها تكون محفوظة، وإننا يغلب عليها كيفيات مستفادة بحيث يغلط في أمرها^(٥).

(٢) د. عبد الحلیم منتصر: تاريخ العلم ودور العلماء العرب في تقدمه، دار المعارف ١٩٨٠ ص ٢٥١.

(٣) ابن أبي أصيبه: طبقات الأطباء ص ٤٣٧ - ٤٥٩.

(٤) ابن أبي أصيبه طبقات الأطباء ص ٤٥٨. روجي الخالدي الكيمياء عند العرب، ص ٣٣.

(٥) د. الشكري الكيمياء عند العرب ص ٦٥.

ولابن سينا انجازات في حقل العطاريات والعقاقير الطبية والاقرباذين وهي انجازات بين الطب والكيمياء، نثبتها هنا. فقد درس هذه المواد دراسة وافيه من النواحي العلاجية، واستخلص الأدوية الكيميائية من مصادرها الطبيعية، استخلاصا تكاد تكون فيه من النقاوة ما تضاهي تلك التي تجري في المختبرات الحديثة، وقد خص جزءاً كاملاً من كتابه «القانون» في دراسة واستعمالات هذه العقاقير، وقد أصبحت دراسته لها مرجعا مهما للعشابين فيما بعد، وعلى رأسهم العشاب «ابن البيطار». وهكذا أصبحت أعمال ابن سينا في العقاقير الطبية أساسا متيناً في وضع علم العقاقير والصيدلة.

الطغرائي

هو أبو إسماعيل مؤيد الدين الحسيني بن علي الأصهباني المعروف بالطغرائي ، نسبته إلى من يكتب الطغرى وهي الطره التي تكتب في أعلى المناشير فوذة بالبسملة بالقلم الجلي تتضمن اسم الملك والقباه وهي كلمة أعجمية محرفة من طرة .

ولد في مدينة جبي بأصفهان وعاش فيها بين ٤٥٣-٥١٥ هـ (١٠٦١-١١٢١ م) وهو من أحفاد أبو الأسود الدؤلي .

والطغرائي من الذين أضاعوا مالهم ووقتهم وعمرهم^(١) في محاولة تحويل المعادن الرخيصة الى معادن ثمينة كما أنه من الذين آمنوا بالأكسير. وفي شعر الطغرائي ما يدل على طلب الكيمياء حيث يقول:

وعرفت أسرار الخليفة كلها علما أنار لي البهيم المظلم
وورثت هرمس سر صنعته الذي مازال ظنا في الغيوب مرجا
وملكت مفتاح الكنوز بحكمة كشفت لي السر الخفي المبهما

ومن المعروف أن الطغرائي من كبار أدباء الحضارة الاسلامية ومن أشهر قصائده «لاميه العجم» التي أوردها ابن خلكان في «وفيات الاعيان وانباء أبناء الزمان» والتي جاء فيها ما يدل على أنه لم يصل في الكيمياء إلى شيء:

أريد بسطه كف أستعين بها على قضاء حقوق للعلا قبل
والدهر يعكس آمالي ويقنعني من الغنيمة بعد الكد بالقل

وننقل مقطعا من القصيدة للتدليل على اعتزاز الطغرائي الكبير بنفسه وللاستماع بما جاء فيها من البلاغة والحكمة:

أعلل النفس بالآمال أرقبها ما أضييق العيش لولا فسحة الأمل
لم أرض بالعيش والأيام مقبلة فكيف أرضى وقد ولت على عجل

(١) عمر فروخ، تاريخ العلوم عند العرب ص ٢٥٣ دار العلم للملايين ط ٣ . ١٩٨٠ .

غالي بنفسي عرفاني بقيمتها فصنتها عن رخيص القدر مبتذل
وعادة النصل أن يزهي بجوهره وليس يعمل إلا في يدي بطل
ما كنت أؤثر أن يمتد بي زمني حتى أرى دولة الأوغاد والسفل
تقدمني أناس كان شوطهم وراء شوطي إذا أمشي على مهل
هذا جزاء إمريء أقرانه درجوا من قبله فتمنى فسحة الأمل
وإن علاني من دوني فلا عجب لي إسوة بانحطاط الشمس عن زحل
فاصبر لها غير محتال ولا ضجر في حادث الدهر ما يغني من الحيل
أعدى عدوك أوفى من وثقت به فحاذر الناس وأصحبهم على دخل
وإنما رجل الدنيا وواحدما من لا يعول في الدنيا على رجل
وحسن ظنك بالأيام معجزة فظن شراً وكن منها على وجل
غاض الوفاء وفاض الغدر وأنفرت مسافة الخلف بين القول والعمل
ترجو البقاء بدار لا ثبات لها فهل سمعت بظل غير منتقل
ويا خبيراً على الأسرار مطلعاً أصمت ففي الصمت منجاة من الزلل

وليعدرنا أستاذنا الدكتور جابر الشكري^(٢) في مخالفته الرأي في قوله بأن الطغرائي
عمل في الكيمياء نظرياً فقط ودليلنا على ذلك ما ذكره الدكتور فاضل احمد الطائبي
في كتابه «اعلام العرب في الكيمياء»^(٣) من مطالعته لمخطوطه الطغرائي «جامع
الاسرار» حيث تطرق الى شرح طريقته في عمل الاكسير: فيقول الطغرائي «إن الذي
يريد أن يخلو حذوى عليه أن يفهم الطريقة فهما جيداً ويتقن العمل إتقاناً محكماً،
فلا يقدم على الصنعة ويذر أمواله، ثم ينتهي إلى لا شيء، فيعود باللائمة على أهل
الصنعة. «وشبهه الطغرائي هؤلاء بمن يحاول الوصول الى مكان قد وصفوه له دون
أن يهتم بالعدة، ويقدر عناء الطريق وطول المسافة، وما أن يصل إلى منتصف الطريق
حتى يحار في أمره، فيلقي باللائمة على من وصف له الطريق. أننا نفهم من هذا أن
الطغرائي قد سار على درب الرواد الأوائل في الكيمياء في حضارة الاسلام: جابر بن
حيان الذي مجده كثيراً لتمكنه من الصنعة، وأبي بكر الرازي الذي ذكر مؤلفاته الأثني

(٢) د. الشكري الكيمياء عند العرب ص ٢٨٣.

(٣) د. الدفاع اسهام علماء العرب والمسلمين في الكيمياء، ص ٢٧٠.

عشر في الصناعة في نفس المخطوطة .

وللطغرائي مؤلفات في الكيمياء نذكر منها : -

- مفاتيح الرحمة ومصاييح الحكمة
- جامع الأسرار في الكيمياء
- سر الحكمة في شرح كتاب الرحمة
- الجواهر النضير في صناعة الأكسير
- حقائق الاستشهادات في الكيمياء
- تراكيب الأنوار في الأكسير
- الرد على ابن سينا في الكيمياء
- كتاب ذات الفوائد
- رسالة مارية بنت سابه الملكي القبطي في الكيمياء
- رسالة طويلة باللغة الفارسية وشرحها باللغة العربية في صناعة الكيمياء .

أبو القاسم العراقي

هو أبو القاسم محمد بن أحمد العراقي . ولد في العراق ، ولم يعرف تاريخ ولادته ، ولا يعرف عنه إلا القليل ، وتوفي حوالي سنة ٥٨٠ هـ (١١٨٤ م) عاش أبو القاسم في القاهرة وربما في دمشق وطاف البلاد الإسلامية متلمذا على علماء من العراق ومصر والمغرب وسورية والحجاز واليمن .

ويذكر هوليارد في كتابه (الكيمياء حتى عصر دالتون) أن مقدرة أبو القاسم العراقي تمكن في تفكيره المنطقي بمناقشة القضايا الكيميائية ، الذي دعمه بواقع التجارب المخبرية التي قام بها بنفسه ، كما أن أبا القاسم العراقي اشتهر بتحرره التام من السحر والغموض اللذين كانا مسيطرين على علم الكيمياء آنذاك^(١) . أما جورج سارتون في كتابه (المدخل الى تاريخ العلوم) فقد كتب : «أن أبا القاسم العراقي من كبار علماء الكيمياء ، حيث أنه سار على مبدأ الشك في جميع ما صنفه أسلافه ، فكان لا يصدق بما بين يديه من النظريات والأفكار العلمية إلا بعد التجربة فهو يعتبر من الكيميائيين المجددين»^(٢) . «إن أبا القاسم العراقي استطاع أن يحصر بكل نجاح الكيمياء العربية التي أنتجها علماء العرب حتى ذلك التاريخ»^(٣) .

اهتم أبو القاسم العراقي بالتأليف وترك بعض المصنفات في الكيمياء منها :

- كتاب الكنز الدفين .
- كتاب النجاة والاتصال بعين الحياة
- كتاب عيون الحقائق وكشف الطرائف

أما أشهر مؤلفاته على الإطلاق فهو كتاب «المكتسب في زراعة الذهب» وقد دافع فيه عن إمكانية تحويل المعادن الرخيصة إلى ذهب ، وبالرغم من أن طريقته في وصف

(١) د. الدفاع ، اسهام علماء العرب والمسلمين في الكيمياء ص ٢٧٧ .

(٢) د. الدفاع ، المصدر نفسه ص ٢٧٥ .

(٣) محمد محمد فياض ، جابر بن حيان وخلفاؤه ص ٩٢ - ٩٣ أيضاً حكمت نجيب عبد الرحمن دراسات في تاريخ العلوم عند العرب ص ٢٧٧ .

الأكسير غير واضحة، إلا أنه استشهد بأقوال العلماء المتقدمين، كجابر ومن سبقه من علماء الكيمياء المسلمين، وأشار إلى التجارب التي أجراها بنفسه ويتميز الكتاب بأنه صورة جلية لما كانت عليه الكيمياء في تلك الفترة.

وقد ذكر أبو القاسم في مقدمة الكتاب^(٤) «فإني صنعت هذا الكتاب ذاكرةً فيه علم صناعة الكيمياء وعملها من الهولي التي يمتنع العمل بها بعد إقامة الدليل بإمكان الصناعة، وذكر الكيمياء والكيف مجملًا ومفصلاً، ثم أتيت على كل فصل بشهادات من أقوال الفلاسفة ليكون موافقاً لهم، وختمت الكتاب بفصل بينت فيه ماهية الرموز، وأعربت عن كیفيتها ليسهل للقارئ حل مشكلاتها ومعضلاتها، وجعلت ذلك كله في خمس جمل تشتمل على تسعة عشر فصلاً وبالله التوفيق».

آمن العراقي بإمكانية تحويل المعادن إلى ذهب وقد غره في ذلك تجربته المشهورة عندما أحى الرصاص مدة طويلة فتخلف عنه شيء من الفضة. لقد كان من المهارة بمكان حين استطاع التعرف على الفضة المتبقية. ومن المعروف أن الفضة من شوائب الرصاص وليس أن الفضة ناتجة عن تحويل الرصاص.

ترجم علماء أوروبا مؤلفات أبي القاسم العراقي، وحققوها في وقت مبكر، وعرفوا أهميتها، وما حوته من مادة علمية، وتاريخية، وأثرت تلك المؤلفات على طلاب العلم في الشرق والغرب فترة طويلة من الزمن.

(٤) محمد بن أحمد العراقي، العلم المكتسب في زراعة الذهب - حققه وترجمه إلى الانجليزية هوليارد ص ٣ - ٤ وحكمت عبد الرحمن المصدر نفسه ص ٢٧٧.

الجلدكي

هو عز الدين أيدير بن علي الجلدكي، عاش في القرن الثامن الهجري وتنقل بين مصر وسوريا، ولا يعرف عن حياته إلا القليل، وقيل إنه توفي في القاهرة عام ٧٦٢ هـ (١٣٦١ م). وتذكر بعض المصادر أنه توفي عام ٧٤٣ هـ (١٣٤٣ م). كذلك اختلف المؤرخون في اسمه، فمن قائل أنه أيدير بن علي ونسب الى جلدك، من قرى خراسان، على فرسخين من مشهد الرضا (بايران اليوم)، ومن قائل إنه على بن أيدير.

وهو من مشاهير علماء الكيمياء في الحضارة الاسلامية، وهو من أواخر الذين عملوا في الكيمياء.

طاف الجلدكي الممالك الاسلامية في طلب العلم، وكان مغرمًا بجمع المؤلفات الكيميائية، ودراستها، والتعليق عليها، فاتسم بسعة الاطلاع وغزارة العلم، وقد صنف أعمال من سبقوه في مجال الكيمياء تصنيفاً جيداً سهل على من جاء بعده دراسة علم الكيمياء من مؤلفاته. وكان له تعليقات وتفسيرات لبعض النظريات والأفكار الكيميائية الغامضة، مع حرصه على صحة النقل، وإرجاع الفضل لاهله، وكثرة التقصي، والتفصيل، والاهتمام بالنواحي التاريخية.

مآثره

للجلدكي مآثر في علم الكيمياء تستحق التسجيل والتقدير والاعجاب، نوجزها في النقاط التالية :

(١) أدرك الجلدكي من دراسته الوافية لانتاج من سبقه من العلماء المسلمين في حقل الكيمياء، ومن تجاربه الدقيقة التي أجراها، أن المواد لا تتفاعل مع بعضها إلا بأوزان معينة. وما لا يقبل الجدل أن هذه الفكرة هي عينها اللبنة الأساسية في وضع قانون النسب الثابتة في الاتحاد الكيميائي، الذي ادعى جوزيف بروست بعد ستة قرون من الزمان، أنه وضع أسسه، فهل اطلع بروست على مؤلفات الجلدكي الموجودة في مكتبات أوروبا؟

(٢) كيميائي مجرب وصف الجلدكي نواتج احتراق (أكسدة) المعادن وصفاً رائعاً، وعرف أن كل معدن يتولد عن احتراقه مواد معينة لها ألوان ومواصفات خاصة . وعندما وصف الرصاص أتى بكل ما يمكن ذكره في العلم الحديث من خواص كيميائية وفيزيائية : «الرصاص جسم ثقيل بطباعه يذوب بالنار ذوباناً سريعاً، ويحترق فيها، ويتولد بالاحتراق المرتك والاسرنج ، أصفر وأسرنجه أحمر، وإذا طرق يحتمل التطريق حتى يسرع اليه التفتت والتقصف، ويسرع اليه التصدير بالحموضات وثقل العنب الى أن يصير أسفيدجا» .

(٣) كان الجلدكي أول من استخدم الكميات في معامل الكيمياء ، وأعطى وصفاً مفصلاً لطريقة الوقاية ، وبين الاحتياطات اللازمة من خطر استنشاق الغازات الناتجة من التفاعلات الكيميائية .

(٤) طور الجلدكي صناعة الصابون المعروفة حينئذٍ بإضافة بعض المواد الكيميائية التي تقلل من مفعول الصودا الكاوية التي تحرق الغسيل مما يدل على معرفته بخواص القواعد والحوامض وتفاعلاتها .

(٥) فصل الجلدكي الفضة عن الذهب بإذبتها في حامض النتريك الذي لا يؤثر على الذهب ، وقد ذكر أن الطريقة استعملت من قبل عند جابر بن حيان والرازي .

(٦) كان الجلدكي موسوعي المعرفة فرغم تبخره في تعلم الكيمياء إلا أن له أبحاثاً في مجالات مختلفة مثل علم الحيل (الميكانيكا) وعلم الصوت والتموج الهوائي والمائي وبحث في صدى الصوت وفي أثر المسافة على ملاحظته وقد جمع أبحاثه الفيزيائية هذه في كتابه (أسرار الميزان) .

وبحث الجلدكي في الطب ، ووصف الذهب كدواء للخفقان وبعض أمراض العين ، وللنزح ، وغيره من الأمراض ، وفي كل حالة وصف كيفية صنع الدواء من الذهب ، وطريقة استعماله .

مؤلفاته

للجلدكي مؤلفات كثيرة في الكيمياء وفنون شتى ، وقد ذكر منها جورج سارتون

في كتابه (المدخل الى تاريخ العلوم) عشرين مؤلفاً. ومن أشهر مؤلفاته:

- نهاية الطلب في شرح المكتسب وزراعة الذهب.
- التقريب من أسرار التركيب.
- البدر المنير في معرفة الأكسير.
- البرهان في أسرار علم الميزان.
- كنز الاختصاص في معرفة الخواص.
- المصباح في علم المفتاح وهو خلاصة للمكتب السالفة وتكلم في مقدمته عن أعلام الكيمياء السابقين.

كيميائيون آخرون

نقل الأستاذ أحمد شوكت الشطي في كتابه (مجموعة أبحاث عن تاريخ العلوم الطبيعية في الحضارة العربية الإسلامية) عن العالم المشهور فون ليبمان Lipmann قوله: «إن علماء المسلمين الذين برزوا في علم الكيمياء يزيد عددهم عن ستين كيميائياً عاشوا بين القرن الثاني والثامن الهجري (القرن الثامن والقرن الرابع عشر الميلادي)^(١).

ومن هؤلاء أبو نصر محمد بن طرخان الفارابي ولد في فاراب وهي فيما وراء نهر سيحون (الاتحاد السوفياتي حالياً) حوالي ٢٦٠ هـ (٨٧٤ م) وتوفي في سياحة بين حلب ودمشق سنة ٣٣٩ هـ (٩٥٠ م). وقيل^(٢) إنه عاصر الرازي وكتب في الكيمياء واشتغل بها. وكان محباً للعزلة مشغولاً بالمطالعة والتحرير والتأليف. وجل استفادة ابن سينا كانت من كتب الفارابي. ونُقلت عنه في الكيمياء أقوال كثيرة ومن مؤلفاته مقالة في صناعة الكيمياء والرد على مبطلتها. وله كتب كثيرة أشهرها آراء أهل المدينة الفاضلة، وكتاب إحصاء العلوم، وقد ترجم إلى اللاتينية وله رسالة في المنطق والتوفيق بين رأيي أرسطو وأفلاطون وكتب أخرى في الكيمياء والرياضيات والموسيقى، متفرقة في مكاتب أوروبا والقسطنطينية.



ومن ألفت في الكيمياء أيضاً الامام فخر الدين الرازي، الذي عاش في الفترة

(١) د. الدفاع، اسهام علماء العرب والمسلمين في الكيمياء، ص ٢٨١.

(٢) روجي الخالدي، الكيمياء عند العرب، ص ٢٦.

(٥٤٤ - ٦٠٦ هـ) (١١٥٦ - ١٢٢٨ م) صاحب التفسير الكبير المسمى مفاتيح الغيب، وهو أبو عبد الله محمد بن عمر التيمي البكري، قرشي النسب، وكان أبوه عالماً خطيباً، فاشتهر هو بابن الخطيب، وتلقى العلم عن كثير من المشايخ، وارتحل كثيراً في طلب العلم. وكتبه في العلوم النقلية شهيرة، وله في الكيمياء الكتاب الموسوم بالسّر المكتوم، كتاب في الرمل، ورسالة الجوهر الفرد، وكتاب الأشربة، ومسائل في الطب وغيرها في الهندسة وبقية العلوم العقلية^(٣).

* * *

ومن الذين اشتغلوا بالصناعة محمد بن أميل التيمي^(٤)
(ت نحو ٣٠٠ هـ - ٩١٢ م) وله فيها عدد من الكتب والرسائل، منها: -

- الماء الورقي والأرض النجمية
- شرح الصور والأشكال
- حل الرموز مفتاح الكنوز وحل الأشكال والرموز
- مفتاح (أو مفاتيح) الحكمة في الصناعة
- سبع رسائل في حجر الفلاسفة
- الدرة النقية في تدبير الحجر (حجر الفلاسفة)
- رسالة الكيمياء
- رسالة الشمس إلى القمر^(٥)

ويبدو أن محمد بن أميل التيمي قد قصد من الصناعة إطالة الحياة كما قصد تحويل المعادن الخسيسة معادن شريفة، ثم إنه ربط بين هذين المدركين. لقد أراد ابن أميل أن ينشط بالأكسير جسم الانسان وأن يطهره (يصفيه وينقيه من عوامل المرض والشيخوخة) فيطول بذلك عمر الانسان. وهو يرى أن النشاط والصفاء إذا بلغا الغاية في جسم الانسان تخلص جسم الانسان من جميع الشوائب فخلد. ثم

(٣) روجي الخالدي، المصدر نفسه، ص ٣١.

(٤) د. عمر فروخ، تاريخ العلوم عند العرب، ص ٢٤٦ - ٢٤٧.

(٥) الشمس الذهب، القمر الفضة، من رموز المشتغلين بالصناعة.

إن العامل الذي يطهر (يصفي) جسم الانسان مستطيع أيضاً أن يصفي أجسام المعادن الحسيسة وينقلها الى الصورة الدائمة التي لا تتبدل، تلك الصورة هي صورة الذهب.

* * *

ومن الذين اشتغلوا بالصنعة أبو بكر أحمد بن علي الكلداني، من أهل قسین، كان يدعي أنه ساحر، يعمل أعمال الطلسمات ويعمل الصنعة وهي نبطي، ويعرف بابن وحشية^(٦). وهو عالم بالفلاحة، والكيمياء، والسحر، والسموم وغير ذلك. وله من الكتب :-

- السر والطلسمات.

- السحر الكبير

- نزحة الاحداق في ترتيب الاوقاف

- شوق المستهام في معرفة رموز الأقلام

- كتاب الفلاحة

وذكر له ابن النديم في الفهرست ما ينوف على الثلاثين كتاباً في هذه العلوم، وقال له مناظرات في الكيمياء مع عثمان بن سويد أبي حري الأحميني.

وله في الكيمياء كتاب العشرين، وسماه أيضاً كتاب الفوائد، قال: «انما سميته بهذا الاسم لأني ذكرت فيه جميع ما إستفدته في أسفاري».

* * *

ونذكر من علماء الكيمياء عبد الله بن علي الكاشاني الذي خلف كتاباً بخط يده فرغ من تأليفه في تميز سنة ٧٠٠ هـ (١٣٠٠ م) ووصف فيه صناعة القيشاني (الحزف المزخرف بالألوان)^(٧).

* * *

(٦) د. عبد الحليم متنصر، العلم في حياة الانسان - كتاب العربي - ١٩٨٤. ص ٤٩ - ٥٠.

(٧) د. عمر فروخ، تاريخ العلوم عند العرب، ص ٢٥٥.

واشتغل بالصنعة كثيرون من أهل المشرق منهم أبو الحسن الأنصاري (ت ٥٩٣ هـ، ١١٩٧ م) والقزويني صاحب كتاب عجائب المخلوقات (ت ٦٨٢ هـ، ١٢٨٣ م)، وأبو الفضل جعفر بن علي الدمشقي (ت ٧٢٧ هـ، ١٣٢٧ م).

* * *

ومن الذين كانوا كلفين بصناعة الكيمياء^(٨) وكانوا مجتهدين في طلبها أبو محمد عبد الله بن محمد الأزدي ويعرف بابن الذهبي، أحد المعتنقين بصناعة الطب، ومطالعة كتب الفلاسفة وتوفي ببليسية في الأندلس في جمادى الآخرة سنة ٤٥٦ هجرية وله من الكتب مقالة في أن الماء لا يغذو.

* * *

وكان بلمظفر نصر بن محمود بن المعوف ذكياً فطناً، كثير الاجتهاد والعناية والحرص في العلوم الحكيمة، وله نظر أيضاً في صناعة الطب والأدب والشعر، وكان مغرمًا بصناعة الكيمياء، والنظر فيها، والاجتماع بأهلها، وكتب بخطه من الكتب التي صنفت فيها شيئاً كثيراً جداً^(٩). وله من الكتب: تعاليق في الكيمياء، كتاب في علم النجوم، مختارات في الطب.

* * *

أما حكيم الزمان أبو الفضل عبد المنعم بن عمر بن عبد الله بن خسان الغساني الأندلسي الجلياني فقد كان علامة زمانه في صناعة الطب والكحل وأعمالها بارعاً في الأدب وصناعة الشعر وعمل المديجات. أتى من الأندلس إلى الشام، وأقام بدمشق إلى حين وفاته، وعمر عمراً طويلاً وكان الملك الناصر صلاح الدين يوسف بن أيوب يحترمه، وله في صلاح الدين مدائح كثيرة، وصنف له كتباً وكان له منه الاحسان الكثير والانعام الوافر. وكان حكيم الزمان يعاني أيضاً صناعة الكيمياء^(١٠).

* * *

(٨) ابن أبي أصيبعة، طبقات الأطباء، ص ٤٩٧.

(٩) المصدر نفسه، ص ٥٧١.

(١٠) المصدر نفسه، ص ٦٣٠.

ومن الذين باثروا عمل الصنعة الشيخ الامام الفاضل موفق الدين أبو محمد عبد اللطيف بن يوسف بن محمد بن علي بن أبي أسعد ويعرف بابن اللباد، موصلي الأصل، بغدادى المولد. كان مشهوراً بالعلوم متحلياً بالفضائل، مليح العبارة، كثير التصنيف، وكان متميزاً في النحو واللغة العربية عارفاً بعلم الكلام والطب ويقول عن نفسه في الكيمياء^(١١): وكتبت وحصلت كثيراً من كتب جابر بن حيان الصوفي وابن وحشية وباشرت عمل الصنعة الباطلة وتجارب الضلال الفارغة، وأقوى من أضلني ابن سينا بكتابه في الصنعة الذي تم به فلسفته التي لا تزدد بالتهام إلا نقصاً. وله من الكتب في الكيمياء كتاب المحاكمة بين الحكيم والكيميائي ورسالة في المعادن وإبطال الكيمياء.

* * *

ومن الذين إستغرق عقله ووقته حب الكيمياء وعملها حتى صار يستخف بكل ما عداها الكمال بن يونس الذي كان جيداً في الرياضيات والفقه متطرفاً من باقي أجزاء الحكمة^(١٢).

(١١) المصدر نفسه، ص ٦٨٥.

(١٢) المصدر نفسه، ص ٦٨٦.

(٤) النظريات الكيميائية السائدة

- * نظرية العناصر الأربعة.
- * نظرية الزئبق والكبريت.
- * الأكسير.

النظريات الكيميائية السائدة

سادت في حضارة الاسلام بعض النظريات في الكيمياء، عرف بعضها الأقدمون، ولكن تناولها علماء المسلمين بالبحث والتمحيص والتطوير، وأدخلوا عليها شروحاتاً وتعديلات، وعرضوها للتجريب حتى رفضوا منها ما لم تثبت التجارب، ووضعوا لها بديلاً يتناسب مع ما أثبتته التجارب، بل قاموا باكتشاف أسس ومبادئ ونظريات جديدة في كثير من الأحيان، لم تكن معروفة من قبل. وستعرض في هذا الفصل لبعض هذه النظريات.

نظرية العناصر الأربعة :

من المعروف أن العلم اليوناني قد استند على النواحي الفلسفية والنظرية، دون التجريبية، وقد أجاد فلاسفتهم وعلماءهم في ذلك، وندر بينهم علماء التجريب.

جاء طاليس أوثاليس (٦٢٤ - ٥٤٨ ق.م) بالمحاولة الأولى لتفسير الكون، وتحليل نشأته، وخلاصة فكرته أن الماء هو الأساس في قوام جميع الموجودات، وإختلافها يرجع إلى اختلاف حالة الماء وكميته فيها، فقد يَكُونُ في الحالة السائلة أو الجامدة أو الغازية، أو أن يكون متنقلاً بينها، لهذا فهو مصدر الموجودات واليه يكون مصيرها. وأن الأرض قرص من ماء جامد، ومن الماء نشأت كل العناصر، وأن الحياة توجد حيث وجد الماء، وأنها معدومة حيث انعدم.

وجاء بعده الفيلسوف أناكسيمنس (٥٨٥ - ٥٢٨ ق.م) بنظرية الهواء، وخلاصتها أن الكون أصله من الهواء، وأن الهواء هو أصل الأشياء كلها، وأنه مادة غير متناهية، وهو من جنس النفس البشرية.

ثم نادى هيرا كلايتوس (٥٥٧ - ٤٨٠ ق.م) بنظرية النار، فقال أن النار هي الأصل في تكوين المادة.

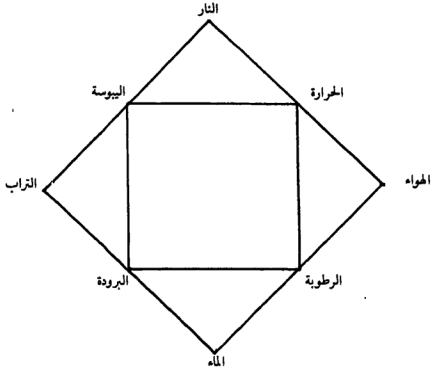
وأخيراً ظهر الفيلسوف أمبيدوكلس (٤٨٣ - ٤٣٠ ق.م.) بنظرية خلطت بين النظريات الثلاث السابقة وأضاف لها التراب، وقال أن أصل الكون يتكوّن من أربعة عناصر هي: الماء والهواء والنار والتراب.

وفي القرن الخامس قبل الميلاد، جاء الفيلسوف الاغريقي ليوسييس، ومن بعده تلميذه ديمقريطوس بفكرة جديدة مفادها: أن المادة تتألف من عدد ضخم من الوحدات الدقيقة غير قابلة للفناء، وأدخلت كلمة ذرة للاستعمال في هذا الوقت. ولكن نظرية العناصر الأربعة شاعت وتقبلها الفلاسفة وعلى رأسهم افلاطون (٤٢٨ - ٣٤٧ ق.م.) وقد فسر افلاطون منشأ الطبيعة من العناصر الأربعة، وأضاف لها عنصراً خامساً هو الهيليوي أي المادة.

أخذ أرسطو بنظرية العناصر الأربعة، ورفض فكرة الذرة. ولعل أهم انتصار لنظرية العناصر الأربعة هو تفسيرها لاحتراق قطعة من الخشب، حيث يذهب بعضها كنار، وبعضها الآخر كدخان (هواء)، بينما يكون التراب ذلك الرماد والفحم المتخلف، ويتكثف الماء إذا عُرض لوح بارد على الخشب المحترق.

زعم أرسطو أن جميع الأشياء مهما تباينت واختلفت في الخصائص والتركيب يرجع أصلها الى الهيليوي، أي المادة. فالهيليوي يدخل في تركيب جميع الأشياء، أي أن العناصر الأربعة المكونة للكون تختلف باختلاف صورها، وأن الهيليوي فيها ثابت، فالذهب والحديد والتراب لا تختلف إلا اختلافاً صورياً، لأن الهيليوي كل شيء فيها. وأضاف أرسطو أساساً أربعة تكسب المادة المكونة فيها خصائص مميزة، وهذه الأسس هي: الحرارة والبرودة والسيولة واليبوسة، وأن كل عنصر من العناصر الأربعة ينتج من اتحاد زوجين من هذه الأسس كما هو موضح في الشكل:

وبحسب نظرية ارسطو في تكوين المادة يكون للنار خاصيتي الحرارة واليبوسة، وللحواء خاصيتي الحرارة والرطوبة، وللماء خاصيتي الرطوبة والبرودة، وللتراب خاصيتي البرودة واليبوسة.



سيطرت فكرة ارسطو عن العناصر الأربعة والأسس الأربعة على نفوس الفلاسفة والعلماء الذين جاءوا من بعده زمنًا طويلاً، فقد أخذ هذا الفيلسوف شهرة عالمية لم ينافسه فيها أحد، ومكانة مرموقة وشخصية قوية حتى لم يستطع أن يعارضه في نظريته أحد، وظلت نظريته عن تكوين المادة سائدة في أوروبا حتى سقطت نهائياً في نهاية القرن السابع عشر الميلادي. وكان الجانب السلبي من هذه النظرية هو ظن البعض أن بإمكانهم تحويل المواد الرخيصة مثل الحديد والنحاس إلى مواد نفيسة كالذهب والفضة، وذلك عن طريق إضافة أو حذف أجزاء من مكونات المادة، وقد استنفذ هذا البحث جهد العلماء في الشرق والغرب حوالى ألفي عام.

ودرس فلاسفة المسلمين فيما بعد فلسفة أرسطو، وخاصة نظريته في تكوين المادة، دراسة مستفيضة، وشرحوها شرحاً وافياً، خاصة الكندي، الذي لقب أرسطو العرب، والفارابي الملقب بالمعلم الثاني وكذلك ابن رشد القرطبي. ورغم أن الفارابي قد علل نظرية أرسطو في العناصر الأربعة، وتحويل المعادن بعضها إلى البعض الآخر، إلا أن الكندي رفض بشدة فكرة تحويل المعادن بعضها إلى بعض، وألف في

ذلك الرسائل . ثم أدخل المسلمون في عصر نهضتهم مبدأ التجربة والرصد، وعرضوا نظرية أرسطو للتجربة، وجاء جابر بن حيان بنظرية الزئبق والكبريت.

نظرية الزئبق والكبريت :

رغم إيمان جابر بن حيان بنظرية العناصر الأربعة لأرسطو، إلا أنه أدخل عليها بعض التحوير عندما أعلن نظرية الزئبق والكبريت، التي شرحها في كثير من كتبه، مثل كتاب الايضاح، وكتاب المائة، وغيرها.

ويلخص هوليارد^(١) نظرية جابر في طبيعة المعادن تلخيصاً موجزاً ومفيداً فيقول: إن جابر قد تقدم تقدماً واضحاً على النظريات العلمية التي خلفها اليونان، وعلى الصوفية المألوفة التي تركتها مدرسة الاسكندرية، فللمعادن عنده مقومان: «دخان أرضي»، و«بخار مائي»، وتكتشف هذه الأبخرة في جوف الأرض ينتج الكبريت والزئبق، واجتماع هذين يكون المعادن، والفروق بين المعادن الأساسية ترجع الى فروق في النسب التي يدخل بها الكبريت والزئبق في تكوينها. ففي الذهب تكون نسبة الكبريت الى الزئبق نسبة تعادل بين هذين العنصرين، وفي الفضة يكون العنصران متساويين في الوزن. أما النحاس ففيه من العنصر الأرضي أكثر مما في الفضة. ولو كانت المعادن مكونة من مقومات مشتركة، فإن تحويل بعضها إلى بعض يصبح أمراً مستطاعاً، وعندما يقوم الكيميائي بهذا التحويل فإنه يؤدي في وقت قصير ما تؤديه الطبيعة في وقت طويل، ولهذا يقال إن الطبيعة تستغرق ألف عام في صناعة الذهب. على أن جابر- فيما يظهر- لم يأخذ نظرية الكبريت والزئبق هذه مأخذاً حرفياً، بل فهمها على أنها صورة تقريبية لما يحدث، إذ هو يعلم علماً تاماً بأن الزئبق والكبريت العاديين إذا خلطوا ومزجا لم ينتجا معدناً، بل إنهما عندئذ ينتجان الزئبق الأحمر، ولهذا فالكبريت والزئبق اللذان تتكون منهما المعادن ليسا هما الكبريت والزئبق المألوفين، بل هما عنصران افتراضيان يكون الكبريت والزئبق المألوفان أقرب شيء إليها.

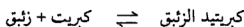
(١) هوليارد، الكيمياء حتى عصر دالتون (بالانجليزية)، ص ١٨.

(٢) د. زكي نجيب محمود، جابر بن حيان، المركز القومي للثقافة والعلوم، بيروت، ص ٢٢٥.

وأورد جابر في كتاب «المعرفة بالصفة الالهية والحكمة الفلسفية» معرفته بتفاصيل تفاعل الزئبق والكبريت لتكوين الزنجفر والماء الواضح بالنظرية الذرية القديمة التي أخذ بها ديمقريطس وأتباعه، وخلصه قوله^(٤١٣):

إنه حين يتحد الزئبق والكبريت ليكونا عنصراً واحداً، فالظن هو أنها يتغيران تغيراً جوهرياً أثناء تفاعلها، وأن شيئاً جديداً ينشأ عن ذلك التفاعل لكن الأمر على حقيقته هو غير ذلك، ذلك أن الزئبق والكبريت كليهما يحتفظان بطبيعتهما، وكل الذي حدث هو أن أجزاء كل منهما قد طرأ عليها من التهذيب ما قرىها من أجزاء الآخر، تقريباً جعلهما يبدوان للعين كأنهما متجانسان، لكننا لو أوتينا الجهاز العلمي الملائم الذي يفصل به أجزاء أحدهما عن أجزاء الآخر، لتبين أن كلا منهما قد ظل محتفظاً بطبيعته الأصلية الثابتة، فلم يطرأ عليها تحول ولا تغير، فمثل هذا التغير والتحول محال عند الفلاسفة الطبيعيين.

لقد أعطى جابر تصوراً رائعاً للنظرية الذرية ولعل دليلاً على ذلك هو الحصول على الزئبق بتسخين الزنجفر إذ أن التفاعل إنعكاس:



ويرى جابر أنه إذا زادت نسبة الكبريت في المعدن أصبح هذا المعدن أشد صلابة وأخف وزناً، كما أنه يصير هشاً، ويكون أكثر قبولاً للصدأ، أما إذا زادت نسبة الزئبق في المعدن فإنه يصبح أثقل وزناً، وأكثر ليونة، وأقل قابلية للصدأ. ولقد قال المستشرق جورج سارتون^(٤٢)، تعليقاً على هذه النظرية، أنه منذ شرع المسلمون بتشككون في النظريات الكيميائية القديمة بدأت مرحلة وصولهم إلى مستوى عال من التفكير الكيميائي. ورغم أن هذه النظرية عديمة القيمة من الناحية العلمية في كيمياء القرن العشرين، إلا أنها تمثل إضافة علمية، وتطوراً لنظرية العناصر الأربعة، ومحاولة أخرى لفهم طبيعة المادة، كما تدل دلالة واضحة على معرفة جابر بن

(٣) د. جابر الشكري، الكيمياء عند العرب، ص ٤٥ - ٤٦.

(٤) د. زكي نجيب محمود، جابر بن حيان، ص ٢٢٦ - ٢٢٧.

(٥) د. مدحت إسلام، الكيمياء عند العرب، ص ٢٠ - ٢١.

حيان، والكيميائيين المسلمين من بعده، لخصائص وصفات المعادن من ناحية الصلابة والليونة، ومن ناحية قابليتها للصدأ، أو مقاومتها له، كما تشير الى نضج علمي وتجريبي رائد. وبقيت نظرية جابر بن حيان عن الزئبق والكبريت معمولاً بها حتى القرن الثامن عشر الميلادي.

ومن الأنصاف أن نؤكد هنا أن جابر بن حيان قد وضع المفتاح الأساسي للنظرية الذرية التي تبلورت بعده بحوالي ألف عام على يد العالم الانجليزي جون دالتون الذي عاش فيما بين ١٧٦٦ - ١٨٤٤ م.

وقد ذكر الأستاذ فاضل أحمد الطائي في كتابه «أعلام العرب في الكيمياء» الأسباب التي دعت جابر بن حيان الى وضع نظريته عن تكوين جميع العناصر من الزئبق والكبريت وهي^(٦):

(١) إن أغلب العناصر التي عرفت في عهده قد استخرجت من كبريتيداتها بالتحميص (أو التشويه)، كما ذكرها هو حيث تنبعث غازات الكبريت كثاني أكسيد الكبريت وغيره، أثناء تعدينها.

(٢) إن أكثر العناصر التي حضرت في ذلك الوقت قد عدت من كبريتيداتها، الأمر الذي يدعو المنتبه لهذه الحقيقة الى الايمان بوجود الكبريت في جميع ما أستخرج من المعادن آنذاك، كما وقد كتب جابر في الكبريت كثيراً، ووصف جميع صوره المعروفة في الوقت الحاضر من الكبريت الذهبي (زهر الكبريت)، والكبريت العمود، والكبريت المطاط... الخ.

(٣) إن اعتبار الزئبق من الأساسين الرئيسيين في تكوين المعادن جميعها يرجع إلى أن الزئبق يكون مع أكثر المعادن المعروفة ملائماً، فهو يتحد ببعضها لتكوين كيميائياً عن طريق تكوين الأمرة المعدنية، والتي لم تعرف إلا في القرن العشرين الميلادي، فيغير من صفات المعادن نفسها، ويظهرها بمظهر آخر إلا أنه يتحد ببعض المعادن البخسة التي عرفت آنذاك، والتي لم يعرف منها سوى

(٦) د. علي عبد الله الدفاع، إسهام علماء العرب والمسلمين في الكيمياء، ص ١٢٠.

الحديد، وقد أشار جابر بن حيان إلى ذلك في أكثر من موضع في كتابه (كتاب الخواص الكبير).

الأكسير:

رأينا في نظرية العناصر الأربعة كيف أدخل أرسطو أسسه الأربعة: الحرارة والبرودة والسيولة واليبوسة وقال بإمكانية تحويل المعادن بعضها إلى بعض بإضافة أو حذف أجزاء من مكونات المادة. ولقد صادف هذا القول هوى في النفوس وآمالاً عريضة. لقد كان تحويل المعادن الرخيصة إلى معادن ثمينة حلماً راود المشتغلين بهذا العلم منذ فجر التاريخ والذهب هو المال:

وهو اللسان لمن أراد فصاحة وهو السلاح لمن أراد قتالا.

وجاء علماء الاسلام لبيحثوا عن الأكسير في معاملهم، وذكر جابر بن حيان سبعة أنواع من الأكسير، إستخدمه في عملياته الكيميائية، إشتقه من أنواع الكائنات الثلاثة مفردة ومجمعة^(٧):

- (١) إكسير يُشتق من المعادن.
- (٢) إكسير يُشتق من الحيوان.
- (٣) إكسير يُشتق من النبات.
- (٤) إكسير يُشتق من امتزاج المواد الحيوانية والنباتية معاً.
- (٥) إكسير يُشتق من امتزاج المواد المعدنية والنباتية معاً.
- (٦) إكسير يُشتق من امتزاج المواد المعدنية والحيوانية معاً.
- (٧) إكسير يُشتق من امتزاج المواد المعدنية والنباتية والحيوانية معاً.

ولم يقتصر فعل الأكسير على تحويل المعادن الرخيصة إلى ثمينة فحسب، بل امتد إلى الكائنات جميعاً. فقد كان للصينيين القدماء محاولات في الكيمياء، وكانوا يطمحون من خلالها إلى تحضير إكسير الحياة، الذي يديم الشباب، ويطيل العمر،

(٧) الجزء الثالث من كتاب الأحجار على رأي بليانس، عن د. زكي نجيب محمود، جابر بن حيان، ص ١٩٦.

وقد نشأت الكيمياء لديهم وأزدهرت منذ أربعائة عام قبل الميلاد، وأدت محاولات لهم أخرى في مجال الكيمياء الى تطوير صناعات الورق والخزف. إذن نستطيع أن نقول أن تناول المسلمين للصنعة وتدبير الذهب كان إمتداداً لأفكار قديمة جاءت من حضارات قديمة، وكانت غخيمة على الأذهان. ولقد بقيت فكرة الأكسير، وتدبير الذهب خاصة، شائعة حتى القرن السابع عشر الميلادي، وحتى بعد أن سقطت نظرية العناصر الاربعة وإلى الأبد، وبدأت أولى تباشير الكيمياء الحديثة. ومن المعروف تماماً أن روبرت بويل الذي جاء بعد جابر بن حيان بأكثر من ثمانية قرون كان يعمل بالصنعة سراً، وكان في بيته مختبر يحاول فيه تدبير الذهب^(٨).

أثارت فكرة الأكسير أو السر الأعظم، أو الحجر المكرم، أو حجر الفلاسفة، جدلاً عميقاً بين المشتغلين بعلوم الكيمياء على مر العصور، فمنهم من تحمس لها، ومنهم من أنكر هذا الاحتمال. وكذلك اختلف المشتغلون بالكيمياء، من علماء المسلمين، وقد كانت الفكرة ممكنة من الناحية النظرية، على ضوء كل من نظرية العناصر الأربعة لأرسطو، أو نظرية الزئبق والكبريت لجابر بن حيان. وكان الحلم جيلًا إلا أن النتائج كانت مثبطة. ولكن ما يدعو للعجب والدهشة هو تحول هذه الأفكار الى ممارسة عملية منظمة. إذ ذهب علماء المسلمين يبحثون عن حجر الفلاسفة وإكسير الحياة في معاملهم، ويحاولون إخراجه الى الواقع، من خلال التجربة العملية، بعد أن كان أفكاراً براققة في حضارة اليونان، وهكذا وصلوا إلى علم التجربة الكيميائية.

لقد وفق المسلمون الى تحقيق اكتشافات عملية في علم الكيمياء، وكشف تركيبات كيميائية جديدة، بدل محاولاتهم الخيالية لكشف الأكسير، الذي يهب الحياة ويعيد الشباب، وبدل محاولاتهم لمعرفة حجر الفلاسفة، الذي يحول المعادن الى ذهب^(٩).

وقد كان ابن سينا من علماء المسلمين الذين رفضوا فكرة تحويل المعادن الى ذهب أو فضة، وأيده في ذلك معاصرة البيروني، وقد ذكر رأيه في كتاب «الجاهر في معرفة

(٨) د. جابر الشكري، الكيمياء عند العرب، ص ٤٦.

(٩) د. زيفريد هونكه، شمس العرب تستطع على الغرب، ص ٣٢٥.

الجواهر»، كذلك عرض الكيميائي المسلم زين الدين عبد الرحمن الجويري، في النصف الأول من القرن الثالث عشر الميلادي، ما يقرب من ثلثمائة طريقة تخدع بها أهل الصنعة القديمة السذج من الناس. وكذلك رفض الكندي فكرة تحويل المعادن الى ذهب، وألف في فضح خدع مدعين الصنعة.

أما الكيميائي الشهير أبو القاسم محمد بن أحمد العراقي فيدافع عن فكرة تحويل المعادن الى ذهب، في كتابه «العلم المكتسب في زراعة الذهب» بقوله «إنه يمكن تحويل الرصاص إلى الفضة، فإذا أثرت النار في الرصاص أحلته وأنضجته، وتطاير الجزء الأكبر منه، وتخلفت بقية صغيرة من الفضة، وهذه الطريقة يمكن الحصول على ربع درهم من الفضة النقية من رطل من الرصاص». لقد غرأ أبو القاسم تخلف ربع درهم من الفضة من رطل من الرصاص فظن أن الرصاص تحول إلى الفضة، واستنتج إمكانية تحول المعادن الى ذهب، ما دام تحول الرصاص إلى الفضة ممكناً. ويجدر بنا أن نقف إجلالاً لعالم مسلم عاش قبل ثمانية قرون، إحتراماً لتفكيره العلمي السليم، ولقدردته على التعرف على الفضة التي تبت بعد تبخر الرصاص، رغم صغر حجمها، ثم لاستعماله الميزان بدقة. لقد كان إستنتاجه مبنياً على التجربة العملية، وعلى بعض الظواهر والمشاهدات التي رآها، والتي كانت تنقصه جوانب من المعرفة حتى يستطيع تفسيرها تفسيراً صحيحاً. لم يكن أبو القاسم العراقي يعرف أن بعض خامات الرصاص تحتوي على بعض الفضة التي يمكن فصلها عنها بالتسخين الشديد. أيضاً أدت فكرة تحويل المعادن المسيطرة على فكره الى هذا التعليل، ولم يكن الخروج على هذه الفكرة السائدة في المجتمع أمراً سهلاً.

ولا بد أن نشير هنا إلى أن عمليات تحويل المعادن إلى ذهب قد أُحيطت دائماً بالسرية والغموض، رغبة من القائمين على هذه التجارب في الاحتفاظ بأسرارها، وإحاطتها بهالة من الكتان والتعقيد، فكل واحد يرغب أن يكون الفضل لنفسه في معرفة حجر الفلاسفة، والسر العظيم، والثروة والسلطان.

من ناحية أخرى كان لعلماء المسلمين محاولات في تحضير إكسير الحياة الذي يديم الشباب ويطيل العمر، أشبه بمحاولاتنا في العصر الحديث في الحصول على أدوية لعلاج الأمراض الخطيرة، مثل السرطان وغيره من الأمراض الخبيثة، التي تؤدي بحياة

الناس كل يوم . وقد حضر علماء الاسلام عدداً ضخماً من الأدوية لأمراض مختلفة . وقد ذكر جابر بن حيان في كتابه الخواص الكبير^(١٠) أدوية حضرها واستعملها في تطبيب المرضى ، وكان خطابه موجهاً الى سيده الذي كثيراً ما يوجه اليه الخطاب وهو الامام جعفر الصادق :

«حق سيدي لقد خلصت به (أي الأكسير) من هذه العلة أكثر من ألف نفس ، فكان هذا ظاهراً بين الناس جميعاً في يوم واحد فقط .

«ولقد كنت يوماً من الأيام بعد ظهور أمري بهذه العلوم ، وبخدمة سيدي يحيى بن خالد (البرمكي) - وكانت له جاريه نفيسه ، لم يكن لأحد مثلها جمالاً وكمالاً وأدباً وعقلاً وصنائع توصف بها ، وكانت قد شربت دواء مسهلاً ، لعله كانت بها ، فعنف عليها بالقيام ثم زاد عليها ، الى أن قامت ما لم يكن من سبيل مثلها الخلاص منه ، ولا شفاء له ، ثم ذرعها مع ذلك القيء ، حتى لم تقدر على النفس ولا الكلام البتة ، فخرج الصارخ الى يحيى بذلك ، فقال لي : يا سيدي ما عندك في ذلك ؟ فأشرت عليه بالماء البارد وصبه عليها ، لأنني لم أرها ولم أعرف في ذلك من الشفاء للسموم ولقطعة مثل ذلك ، فلم ينفعها شيء بارد ولا حار أيضاً ، وذلك أنني كمدت معدتها بالملح المحمي وزعمت رجليها ، فلما زاد الأمر سألني أن أراها ، فرأيت ميتة خاملة القوة جداً ، وكان معي من هذا الأكسير شيء ، فسقيتها منه وزن حبتين بسنكجين^(١١) صرف - مقدار ثلاث أواق فوالله ، وحق سيدي ، سترت وجهي عن هذه الجارية ، لأنها عادت إلى أكمل ما كانت ، في أقل من نصف ساعة زمانيه ، فأكب يحيى على رجلي مقبلاً لهما ، فقلت له : يا أخي لا تفعل ، فسألني فائدة الدواء ، فقلت له : خذ ما معي منه فلم يفعل ، ثم إنه أخذ في الرياضة والدراسة للعلوم وأمثال ذلك ، الى أن عرف أشياء كثيرة ، وكان ابنه جعفر أذكى منه وأعرف .

«وكانت لي جارية فأكلت زرنبخاً أصفر - وهي لا تعلم - مقدار أوقية ، فيها ذكرت ، فلم أجد لها دواء بعد أن لم أترك شيئاً مما ينفع السموم إلا عاجلتها به ،

(١٠) المقالة السادسة عن د. زكي نجيب محمود، جابر بن حيان، ص ٢٠٦ - ٢٠٨ .

(١١) شراب يتخذ من خل وعسل ، عن أبي أصيبعة ، طبقات الاطباء منشورات دار مكتبة الحياة ، بيروت ، ص ٢٥٦ .

فسقيتها منه وزن حبه بعسل وماء، فما وصل إلى جوفها حتى رمت به بأسره وقامت على رسمها الأول

«وكنْتُ يوماً خارجاً من منزلي قاصداً دار سيدي جعفر (الصادق) - صلوات الله عليه - فإذا بانسان قد إنتفخ جانبه الأيمن كله، وأخضر حتى صار كالسلق»^(١٢) - لا بالمثل ولكن بالحقيقة - وإذا قد بدت الزرقعة منه في مواضع، فسألت من حاله فقيل لي: أفعى نهشته الساعة فأصابه هذا، فسقيته وزن حبتين بشدة في سقيه بهاء بارد فقط، لأنني خفت أن يتلف سريعاً، فوالله العظيم لقد رأيت لونه الأخضر والأزرق وقد حالاً عما كانا عليه الى لون بدنه، ثم ضمرت تلك النفخة حتى لم يبق منها شيء البتة، وتكلم وقام وانصرف سالماً لا علة به . . .».

(١٢) نبات يؤكل كالحندباء، عن أبي أصيبعة، المرجع السابق: ص ٣٧٤.

(٥) تدابير من الكيمياء عند المسلمين

- ※ حمض النتريك
- ※ حمض الهيدروكلوريك
- ※ حمض الكبريتيك
- ※ الماء الملكي
- ※ الحموض العضوية
- ※ القلويات والأملاح
- ※ فصل الذهب عن الفضة
- ※ الزنجفر
- ※ الاسفيذاج
- ※ الزنجار
- ※ أنواع التدابير

تدابير من الكيمياء عند المسلمين

التدابير في المصطلح القديم للكيمياء هي ما يعرف حالياً بالتجارب. ونورد هنا عدداً من التجارب والتحضيرات الكيميائية التي تتحدث عن نفسها، وتشهد بفضل علماء الكيمياء المسلمين، ومنها تحضير الحموض المعدنية الثلاثة الأساسية، وهي حمض الكبريتيك، وحمض النتريك، وحمض الهيدروكلوريك، وهي أحد الركائز الأساسية للكيمياء في العصر الحديث، والتي كان للمسلمين فضل تحضيرها واستخدامها في تجاربهم المختلفة. ثم تحضيرهم للقواعد، ومعرفتهم للأملاح، بالإضافة الى كوكبة من المركبات المهمة والتي كان لهم قصب السبق في تحضيرها ومعرفتها، ولربما لا يزال بعضها يحضر في المختبرات والمصانع الحديثة بالطرق التي عرفوها.

حمض النتريك:

حضر جابر بن حيان حمض النتريك^(١) بمزج رطل من الزاج القبرصي ورطل من ملح الصخر وربيع رطل من الشب البهائي ويقطر المزيج بنار شديدة.

والزاج القبرصي هو كبريتات الحديدوز FeSO_4

وملح الصخر هو نترات البوتاسيوم (ملح البارود) KNO_3

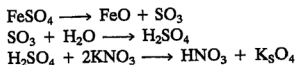
والشب البهائي هو الشب الحالي المعروف $\text{KAl(SO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$

ويمكن تفسير التفاعل كالتالي:

(١) د. جابر الشكري، الكيمياء عند العرب، ص ٤١ - ٤٢.

تتفكك كبريتات الحديدوز بالحرارة فتتصاعد منها غازات ثاني وثالث أكسيد الكبريت وهذه تذوب في ماء التبلور الذي يتصاعد من الكبريتات ومن الشب فيتكون حمض الكبريتيك. هذا الحمض الناتج يتفاعل مع نترات البوتاسيوم فينتج حمض النترك.

كيميائياً يمكن تلخيص سلسلة التفاعلات التي تمت في المعادلات التالية :

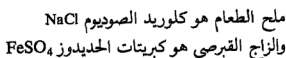


ويساعد الشب في عملية الانصهار من جهة وإعطاء الماء من جهة أخرى. وجدير بالذكر ان هذه الطريقة لم تكن معروفة قبل جابر بن حيان، ولم يرد ذكر للحامض أيضاً قبله. وقد عرّف جابر حمض النترك بأنه نوع من المياه الحادة واستخدمه في إذابة الفلزات.

حمض الهيدروكلوريك :

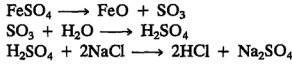
قام جابر بتحضير حمض الهيدروكلوريك^(١) بتقطير مخلوط من ملح الطعام والزاج القبرصي ووصف الحمض الناتج بأنه نوع من المياه الحادة التي تذيب المعادن.

ويمكن تفسير التفاعل كالتالي :



تتفكك كبريتات الحديدوز بالحرارة لتعطي ثاني وثالث أكسيد الكبريت الذي يذوب في ماء التبلور المتصاعد من الكبريتات بالحرارة مكوناً حمض الكبريتيك. حمض الكبريتيك الناتج يتفاعل مع ملح الطعام معطياً حمض الهيدروكلوريك بحسب المعادلات التالية :

(٢) د. مدحت اسلام، الكيمياء عند العرب، ص ٥٩.



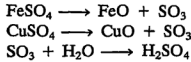
ولم يعرف حمض الهيدروكلوريك^(٣) في أوروبا حتى أواسط القرن السابع عشر الميلادي عندما حضره العالم الألماني جلوبير عام ١٦٤٨ م.

حمض الكبريتيك :

ذكر رواد المدرسة العراقية لتاريخ العلوم - الدكتور جابر الشكري وتلاميذه - ان جابراً حضر حمض الكبريتيك من الزاج الأزرق^(٣) - كبريتات النحاس - وسماه زيت الزاج أو الزيت المذيب. ويذكر بعض الباحثين ان الرازي هو الذي حضر زيت الزاج من الزاج الأخضر^(٤) - كبريتات الحديدوز - أو بحرق الكبريت في الهواء في وجود الماء وذكر فائدته في الصباغة وغيرها، كما أطلق عليه احياناً اسم كبريت الفلاسفة.

ولا خلاف هنا فالرازي^(٥) تلميذ جابر، ولربما عرف تحضير الحمض من استاذة، ولعله حضره على نطاق واسع باستخدام مادة أولية أرخص هي الزاج الأخضر، وأوجد له استخدامات اكثر وعُرف بين معاصريه.

في كلتا الحالتين استعملت كبريتات بها ماء تبلور وسخت بشدة لتعطي ثاني وثالث أكسيد الكبريت الذي تفاعل مع بخار الماء معطياً الحمض :

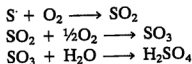


(٣) د. جابر الشكري، الكيمياء عند العرب، ص ٣٧.

(٤) د. مدحت اسلام، الكيمياء عند العرب، ص ٥١.

(٥) انظر الرازي، فصل رواد الكيمياء في الحضارة الاسلامية، تحضير حمض الكبريتيك.

وعند حرق الكبريت في الهواء^(٦) يعطي ثاني وثالث أكسيد الكبريت، وفي وجود الماء يتكوّن حمض الكبريتيك، وهذه هي الطريقة الصناعية لتحضير الحمض في العصر الحديث.



والجدير بالذكر ان شتال استخدم طريقة الرازي عام ١٦٩٧ م في تحضير حمض الكبريتيك، وذلك بحرق الكبريت في الهواء، ولكنه أخطأ في فرضه أن الكبريت يتربك من حمض الكبريتيك ومن فلوجستون الذي يتطاير عند حرق الكبريت ويتبقى الحمض^(٧).

الماء الملكي :

لعل جابر بن حيان هو أول من حضر الماء الملكي. فقد حضر حمض النتريك وعندما أضاف اليه ملح النشادر (كلوريد الأمونيوم) وجد أن الخليط يذيب الذهب. وقد ذكر ذلك كل من روسكا في بحثه بعنوان «طريقة تحضير المياه الحامضة عند جابر والرازي» ودرابر في كتابه «النمو الفكري لأوروبا»^(٨).

ويذكر الدكتور جابر الشكري^(٩) ان جابر حضر الماء الملكي بمزج حمض النتريك وحمض الهيدروكلوريك وسماه «ماء الذهب». ومعروف ان جابر حضر الحمضين بالطرق المذكورة في هذا البحث.

الحموض العضوية :

عرف الكيميائيون المسلمون بعض الأحماض العضوية واستخدموها في

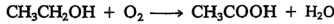
(٦) د. مدحت اسلام، الكيمياء عند العرب، ص ٥١.

(٧) د. مدحت اسلام، المصدر نفسه، ص ٥١.

(٨) د. مدحت اسلام، المصدر نفسه، ص ٥٠-٥١.

(٩) د. جابر الشكري، الكيمياء عند العرب، ص ٣٨.

تحضيراتهم، وينسب تحضير حمض الخليك الى شيخ الكيميائيين في الحضارة الاسلامية، جابر بن حيان، الذي حضره بتقطير الخل. وكان المسلمون يصنعون الخل من عصير العنب، وكانوا يرون ضرورة تهوية المحلول حتى يتم التخمر والتحول الى خل، وقالوا في ذلك «حتى يطهر الخل»، كناية عن ضرورة تحول كل الكحول الناتج الى خل لأن الكحول أو الخمر محرم شرها.



ماء + خل → أكسجين + كحول

ويحتوي كتاب الايضاح لجابر بن حيان على طريقة تحضير حمض الخليك الذي أسماه الخل المصعد أو روح الروح، وذلك بتقطير السائل المحتوي على الخل عدة مرات حتى يحصل في نهاية الأمر على الحمض المركز^(١٠).

وذكر المسلمون في مؤلفاتهم حمض الطرطريك، وأسموه الطرطر، والمعتقد انهم استخرجوه من ملح الطرطير الذي فصلوه من قبل من عصير العنب، أو من التمر الهندي، ولا يزال يعرف حمض الطرطريك في الكيمياء في العصر الحديث باسمه العربي (Tartaric acid). وعرف الكيميائيون المسلمون حمض الليمونيك، وكان يدعى ماء الليمون، أو حمض الأترج، وذكره جابر في كتابه «صندوق الحكمة»^(١١) واستخدموه في حياتهم اليومية، ولا زال الصاغة في أطراف اليمن ومناطقه النائية يستعملونه في صناعة وتلميع الفضة.

القلويات والأملاح:

أدت معرفة علماء الكيمياء المسلمين للقلويات الى تقدم علم الكيمياء. وقد ترددت كلمة القلي كثيراً في المخطوطات الاسلامية في الكيمياء أمثال مؤلفات جابر والرازبي وابن سينا وغيرهم، ثم نقلت الى اللاتينية فيما بعد (Alkali) ولا زالت تستعمل حتى اليوم، وقد عرف المسلمون هيدروكسيد الكالسيوم أو الجير المطفأ، ومحلول النشادر، والصودا الكاوية، وعرفوا خواصها، وتفاعلاتها، وبيّنوا أنها تتحد

(١٠) د. مدحت اسلام، الكيمياء عند العرب، ص ٥٢.

مع الحموض لتكوين أملاح، فوضعوا بذلك أسساً متينة في تقدم الكيمياء وتطورها. واستطاع علماء الكيمياء المسلمون التمييز بين أملاح الصوديوم وأملاح البوتاسيوم.

فصل الذهب عن الفضة:

استطاع علماء العرب والمسلمين في الكيمياء فصل الذهب عن الفضة، بإذابة الفضة في حمض النتريك. وذكر الهمداني في كتابه «الجوهرتين العقيقتين»^(١٢) طريقة لقلع الذهب من الفضة فقال «لن ينقلع إلا ما كان مشبعاً فيقرب من الساذج بالريزج ومن المنقوش بالدستريزج، ثم سبكت تلك الغرافة وأرقت وطبخت فذهبت الفضة وبقي الذهب ولن يرجع من ذهب الطلاء إلا البعض».

الزنجفر:

حضر المسلمون الزنجفر - كبريتيد الزئبقيك - ولا زال يعرف في الكيمياء الحديثة بالاسم الذي أطلقوه عليه (Cinnabar). وقد حضره شيخ الكيميائيين جابر بن حيان بالطريقة التالية^(١٣). يقول:

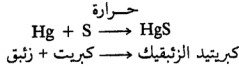
لتحويل الزئبق الى مادة صلبة حمراء، خذ قارورة مستديرة، وصب فيها مقداراً ملائماً من الزئبق، واستحضر آنية من الفخار وضع بها كمية من الكبريت الأصفر المسحوق، وثبت القارورة فوق الكبريت واجمع حوله في شكل كومة، مستعيناً بمقدار آخر من الكبريت، حتى يصل الى حافة القارورة، ثم أدخل الآنية في فرن هادئ، واتركها فيه ليلة كاملة، بعد أن تحكم سدها. وإذا ما فحصتها بعد ذلك وجدت الزئبق قد تحول الى حجر أحمر، وهذا ما يسميه العلماء بالزنجفر.

وتستعمل هذه الطريقة الآن في تحضير كبريتيد الزئبقيك، لا في المختبر فحسب، بل في الصناعة أيضاً. والتفاعل معروف وتبينه المعادلة التالية:

(١١) د. مدحت اسلام، المصدر نفسه، ص ٥٢.

(١٢) الهمداني، الجوهرتين العقيقتين، ص ١١٦.

(١٣) د. جابر الشكري، الكيمياء عند العرب، ص ٤١.



الاسفيذاج:

حضر جابر بن حيان الاسفيذاج من الرصاص، وسماه أبيض الرصاص، وهو يعرف في العصر الحديث باسم كربونات الرصاص القاعدية. وقد ذكر البيروني طريقة تحضير الاسفيذاج في كتابه «الجماهر في معرفة الجواهر» فقال^(١٤، ١٥):

إن الاسفيذاج يصنع من الرصاص، وذلك بتعليق صفائح في الخل ولفها في ثفل العنب وحجمه بعد العصر، فيعلوه الاسفيذاج علو الزنجار على النحاس، وينحت عنه. وقد حور الأوربيون هذه الطريقة لتحضير كربونات الرصاص القاعدية ولا زالت تستعمل في العصر الحديث تحت اسم الطريقة الهولندية.

وذكر شارلز سنجر في كتابه «تاريخ العلوم في العصور الوسطى»^(١٦) طريقة لتحضير كربونات الرصاص القاعدية زعم أن جابر بن حيان ذكرها في كتاب الخواص فقال:

خذ رطلاً من المرتك (أول أكسيد الرصاص)، اسحقه جيداً وسخنه تسخيناً هادئاً مع أربعة أرتال من خل الخمر حتى يصبح الأخير نصف حجمه الأساسي. ثم خذ رطلاً من الصودا (كربونات الصوديوم) وسخنه مع أربعة أرتال من الماء النظيف حتى ينخفض حجم المحلول الى النصف رشح المحلولين حتى يصبحا نظيفين جداً ثم أضف محلول الصودا تدريجياً الى محلول المرتك. ستترسب مادة بيضاء في قاع الإناء. صب الماء أعلى الراسب ودع الراسب يجف ليصبح ملح أبيض كالثلج.

هذا الملح هو كربونات الرصاص القاعدية التي استعملت في تلميع الفخار وفي الطلاء.

(١٤) البيروني والكيمياء في فصل رواد الكيمياء في الحضارة الاسلامية.

(١٥) د. جابر الشكري، المصدر نفسه، ص ٧٥ - ٧٧.

(١٦) انظر الرازي في فصل رواد الكيمياء في الحضارة الاسلامية.

الزنجار:

يحضر الزنجار - كربونات النحاس - بنفس الطريقة التي يحضر بها الاسفيداج، بتعليق ألواح النحاس في الحل ولفها في تفل العنب وحجمه بعد العصر، وينحت الزنجار المتكون نحتاً.

أنواع التدابير:

لخص الاستاذ محمد زهير البابا، في كتابه «تاريخ وتشريع وآداب الصيدلة»، أقسام التدبير الأربعة في كتاب «سر الأسرار» للرازي كالآتي^(١٧):

(١) التنظيف.

(٢) التشميع.

(٣) الحل أو الإذابة.

(٤) العقد.

ويضم التنظيف: التقطير - الشي - الطبخ - الملعمة - التصعيد - التكليل - الصهر - التصديده.

وقد وصف الخوارزمي^(١٨) التقطير في «مفاتيح العلوم» فقال:

التقطير هو مثل صناعة ماء الورد، وهو أن يوضع الشيء في القرع، ويوقد تحته فيصعد ماؤه الى الانبيق وينزل الى القابلة ويجمع فيه.

والشي أو التشوية هو أن يسقي بعض العقاقير مياهاً ثم يوضع في قارورة أو قذح مطين ويعلق بآخر ويمتد رأس القارورة ويجعل في نار الى أن يشتوي.

والملعمة أو الإلغام هي ان يسحق جسد (معدن) ثم يخلط مع زئبق، يقال ألغمته بالزئبق والتغم ولا زالت الكلمة مستعملة في الكيمياء الحديثة حتى اليوم وبنفس المعنى (Amalgam).

(١٧) الخوارزمي، مفاتيح العلوم، ص ١٤٩.

(١٨) شارل سنجر، تاريخ العلوم في العصور الوسطى حتى ١٩٠٠ (بالانجليزية) مطبعة أكسفورد، ص ١٤٥ طبعة ١٩٦٣.

والتصعيد شبيه بالتقطير إلا أنه أكثر ما يستعمل في الأشياء اليابسة، والمقصود هنا هو تنقية المواد بالتسامي كتنقية الكبريت والكافور وغيرهما.

والتكليس أن يجعل جسد في كيزان مطبنة، ويجعل في النار حتى يصير مثل الدقيق، وهو ما يسمى في الكيمياء حديثاً بالأكسدة.

والتصدية من الصداً مثل ما يعمل في صنعة الزنجار بتعليق النحاس في الخل ثم لفة بتفل العنب ونحت الزنجار المتكون على سطح النحاس.

أما التشميع فهو إضافة بعض المواد كالبوراق الى المادة بعد تنظيفها، بحيث تصبح سهلة الصهر بالحرارة، وباختصار التشميع هو تليين الشيء وتصويره كالشمع.

وأشار الرازي الى ثمان طرق للحل والاذابة منها الحل بالماء الحار، والحل بالمرجل، والحل بالتقطير. والتحليل أن تجعل المتعقدات مثل الماء.

أما العقد فهو وضع المادة في قرع والإيقاد تحتها حتى تجمد وتعود حجراً. ويقصد بالعقد إعطاء الخلاصة السيالة أو المحلول قواماً ليناً أو نصف صلب بواسطة التبخير غالباً. وقد ذكر الرازي أربع طرق للعقد لا تختلف عن بعضها إلا بالأدوات المستعملة في الحصول عليها. والعقد هو المرحلة الأخيرة للوصول الى الإكسير، إذ أن الإكسير هو ما انعقد وجف، أما السيل فهو خير.

وعرف المسلمون في حضارتهم الرائدة كثير من العمليات الكيميائية الأساسية التي لا زالت تستخدم في هذا العصر حتى اليوم، ومنها بالإضافة الى ما ذكر: التصفية والاستنزال (الترشيح) والتبييض (قصر الألوان) والتبخير والخلط والسحق والتجفيف والتكرير (فصل السوائل بعضها عن بعض) والسقي (التخفيف بالماء) والتطهير (أي الغسل بالماء وإزالة الشوائب) والتخمير والسكرجة (البخ) والتفجير ويقصد به التنقية. لقد جاءت هذه العمليات في مؤلفات المسلمين في الكيمياء بشروح وافية فتلقفتها أوروبا في زمان نهضتها وطوّرتها وبنت عليها أصول الكيمياء الحديثة. وبصورة عامة لا زالت هذه الطرق مستعملة في كيمياء القرن العشرين في التجارب والتحضيرات الكيميائية دون تغيير في كثير من الأحيان أو مع بعض التعديل اللطيف.

(٦) مختبر الكيمياء وأدواته

مختبر الكيمياء وأدواته

قال الرازي في مقدمة كتاب الأسرار: شرحنا شيئاً مما ستره القدماء من الفلاسفة مثل . . . هرمز وأرسطو طاليس ونحالد بن يزيد واستاذنا جابر بن حيان، بل فيه أبواب لم ير مثلها، وكتابي هذا مشتمل على معرفة معاني ثلاثة:

أولاً : معرفة العقاقير.

ثانياً : معرفة الآلات .

ثالثاً : معرفة التدابير (أي التجارب) .

وقد ذكر الرازي في الفصل الذي خصصه لمعرفة الآلات الأجهزة والآلات الكيميائية التي يجب ان تتوفر للباحث في مختبره، ووصفها وصفاً رائعاً، وبين كيفية استعمالها، وقسمها الى قسمين:

— آلات الاذابة للأجساد (أي المعادن) .

— آلات التدبير.

وتشمل آلات الاذابة الكور والمنفاخ والمرجل والموقد والوجاق والبوظقة (البوتقة) والملعقة والماشة والمقراض والمكسر والمبرد والمغرفة (الملعقة) والربوط (البوط) .

وشمل آلات التدبير الأنبيق والقرعة (المعوجة) والقابلة (قارورة لاستلام السوائل المقطرة) والأثال (آلة للتصعيد والتقطير) والأحواض الزجاجية والطابستان (جهاز يستعمل في عمليات التسامي) والعمياء والقارورة والأتون والتنور والقدرة والمقلاة

والقمع والمنخل والمهراس ونشابة (الهاون ويده) وراووق من خيش (أي المصفاة) والسلة والقنديل^(١). . . الخ .

لقد استدعى وجود هذه الأجهزة، لاجراء العديد من التجارب، ضرورة وجود مكان مخصص للعمل، مجهز بالأدوات والمعدات، التي تساعد في إجراء البحوث. وقد ذكر ابن النديم في الفهرست ان جابر بن حيان كان يقيم في الكوفة، في شارع باب الشام، في درب يعرف بدرب الذهب، وانه وجد في هذا المكان هاوئاً، كما وجد فيه أيضاً موضعاً «للحل والعقد» أي للتحليل والتركيب.

وذكر هوليارد^(٢) ان مختبر جابر بن حيان قد تم العثور عليه في اثناء الحفر، في أنقاض بعض المنازل بالكوفة، منذ قرنين من الزمان. وقد تصور هوليارد ان مختبر جابر بن حيان في ذلك الحين يشبه القبو، وهو بعيد عن الأعين، ولا يحتوي إلا على القليل من الأثاث، مثل بساط ومسند ومنضدة خشبية صغيرة فوقها قنديل مضيء أو ربما شمعة، كما انه يحتوي على رفين أو ثلاثة امام الجالس توضع فوقها القوارير او الزجاجات، كذلك يوجد وعاء كمصدر للماء، وأجهزة كثيرة اخرى على الأرض، بعضها معروف والبعض الآخر لا يعرف عنه شيء، كما ان المختبر قد يحتوي على موقد في صدر المكان، يجلس امامه العالم الكيميائي، ونجد بجانبه الهاون الذي قد يحتوي على بعض المساحيق، وبصورة عامة فان هذا المختبر القديم كثير الشبه بالمختبر الكيميائي الحديث.

والآن نأتي على وصف الأجهزة والأدوات التي استخدمها الكيميائيون في الحضارة الاسلامية، في إجراء تجاربهم، وأطلقوا عليها اسماء خاصة، وردت في كتبهم، كما ذكر بعضاً منها الرازي في كتاب «الأسرار»، وكتاب «سر الأسرار»، والحوارزمي في كتاب «مفاتيح العلوم»، وهوليارد في كتابه «صانعو الكيمياء»، و«الكيمياء حتى عصر دالتون».

ومن آلاتهم معروفة عند الصاغة، وغيرهم من أصحاب المهن، كالكور

(١) د. جابر الشكري، الكيمياء عند العرب، ص ٥٢ - ٥٥.

(٢) د. مدحت السلام، الكيمياء عند العرب، ص ٩ - ١٣.

والبوطق والماشق والراط والزق الذي ينفخ ، وهذه كلها آلات التذويب والسبك^(٣) والراط هو الذي يفرغ فيه الجسد المذاب من فضة أو ذهب أو غيرهما ، ويسمى المسبكة ، وهو من حديد ، كأنها شق قصبة . ومن آلاتهم بوط أبربوط ، بوطقة مثقوبة من أسفلها ، توضع على أخرى ، ويجود الوصل بينهما بطين ، ثم يذاب الجسد في البوتقة العليا ، فينزل الى السفلى ، ويبقى خبثه ووسخه في العليا ، ويسمى هذا الفعل الاستنزال ، ويعرف في الكيمياء حديثاً باسم الترشيح .

ومن آلات التدبير القرع والأنبيق ، وهما آلتا صناع ماء الورد ، والسفلى هي القرع ، والعليا على هيئة المحجمة هي الأنبيق . والأنبيق الأعمى الذي لا ميزاب له . والأثال شيء من آلاتهم يعمل من الزجاج أو الفخار ، على هيئة الطبق ذي المكبة (الغطاء) ، واستخدم في تركيز المستخلصات ، وفي عمليات التصعيد والتسامي . والقبالة شيء يحمل رطلاً أو نحوه يجعل فيه ميزاب الأنبيق . والجدير بالذكر ان علماء المسلمين في مجال الكيمياء التطبيقية قد استحدثوا العديد من اجهزة التقطير ، التي احدثت انقلاباً هائلاً ، وسمحت لهم باجراء كثير من العمليات الرئيسية مثل : التقطير والتصعيد والتنقية والفصل والتركيز وغيرها من العمليات التي ساعدتهم على كشف خواص كثير من المواد ، وتحضير كثير من المستخلصات والعقاقير والعطور .

وبالإضافة الى الأدوات السابقة عرف علماء المسلمين أجهزة أخرى تستعمل في بعض الأغراض الخاصة ، أو في القيام بعمليات كيميائية محددة .

فقد ابتكر العلماء المسلمون الزق او انبوبة النفخ ، وهي عبارة عن انبوبة رفيعة ، ذات طرف ملتوي قليلاً ، ينفخ فيه الهواء الذي يوجه الى طرف اللهب فيزيده اشتعالاً ، ويجعله اكثر قوة وحرارة ، مما يساعد على صهر المعادن ، واستخدم في تصعيد الزئبق والكبريت والزرنيخ وغيرها . وما زالت هذه الأداة تستعمل في المختبرات حتى اليوم .

واستعمل الكيميائيون المسلمون الكور او الموقد نافخ نفسه ، وهو عبارة عن فرن له قرار وجدار مثقوب يساعد على دخول الهواء يستعمل في عمليات الصهر والتسخين

(٣) الخوارزمي ، مفاتيح العلوم ، ص ١٤٦ - ١٤٧ .



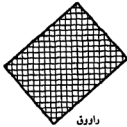
بوط أبريوط



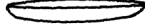
الفرع



البوتقة



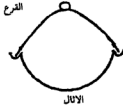
داووق



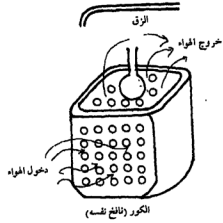
المسبكة أو الرط



الفرع



الانبيق



والغليان والتسامي وغيرها. والموقد شبه تنور لهم، والطابستان كانون شبه كانون القلائين.

ومن أدواتهم البوتقة، وهي إناء غير عميق، يصنع من الصلصال المحروق، وربما كانت مبطنة من الداخل، حتى لا تتفاعل مع ما يوضع بها من مواد. كذلك استخدم الكيميائيون المسلمون الهاون والمهراس، وعرفوا المرجل ويصنع من النحاس أو الحديد، وأطلقوا عليه أحياناً اسم طنجر، كما استخدموا السكرجة في عمليات التبخير البطيء، وهي تشبه زجاجة الساعة المستخدمة اليوم واستخدموا راووقاً من الخيش في أعمال التصفية والترشيح.

وقد عرف الكيميائيون المسلمون الميزان الحساس^(٤)، ووصفه جابر في كتبه وصفاً دقيقاً. وما يدعو إلى الغرابة والدهشة أن الميزان لم يستخدم في التجارب الكيميائية في أوروبا إلا بعد عهد جابر بن حيان بأكثر من ستة قرون. وكانوا يستخدمون الرطل والأوقية والمثقال والدرهم والدانق والقيراط والحبة في بحوثهم الكيميائية. ومن المعروف أن الرطل في ذلك الحين، كان يساوي ١,١ كجم على حين كانت الحبة تزيد قليلاً على ٠,٠٦ من الجرام، مما يدل على مدى حساسية ودقة الميزان المستعمل في ذلك الحين.

وكانت جميع الموازين في ذلك العصر مبنية على مبدأ المخل «الرافعة» (Lever) فهي عبارة عن عمود يتحرك حول محور أفقي، ويقع مركز الثقل لهذا المخل تحت المحور. في أحد ذراعي العمود يعلق الشيء المراد وزنه على كفة وفي الذراع الآخر في كفة أخرى توضع الوزنات. والموازين على شكلين هما الميزان العادي الذي تتساوى فيه الذراعان والقرسطون أو القبان وهو مخل يتكوّن من ذراعين غير متساويين يقع مركز ثقله تحت نقطة الارتكاز. وفي كلا الحالين يوجد بجانب الأوزان الثابتة وزن متحرك يسمى الرمانة، يمكن بواسطته التوصل إلى التوازن الدقيق.

وينقش على المواضع التي تتحرك عليها الرمانة أرقام ولذا تسمى «أرقام» أو مركز

(٤) د. عبد الحليم منتصر وآخرون، المرجز في تاريخ الطب والصيدلة عن العرب، من منشورات المنظمة العربية للتربية والثقافة، ص ٢٦٢ - ٢٦٦.

أو «نقرة» أو شعيرة. ويكون التوازن عندما يصبح العمود أفقياً تماماً، ويقدر هذا التوازن إما بالعين أو بلسان يوضع في نقطة الارتكاز.

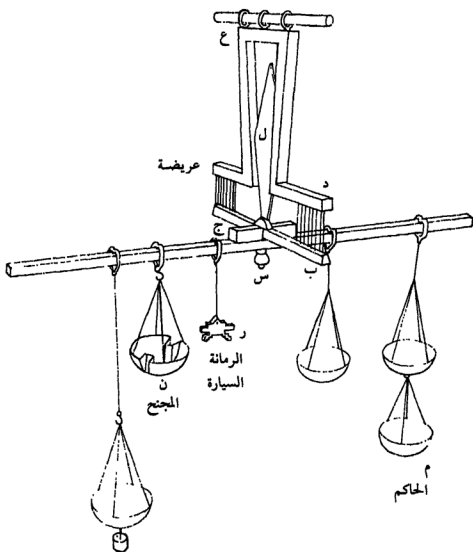
وقد أدى اهتمام بعض علماء الكيمياء المسلمين، مثل أبي بكر الرازي وابن سينا والبيروني والخازن، بفحص الذهب والفضة والأحجار الكريمة لتبيين مدى صحتها ونقاوتها الى صناعة وتطوير آلات دقيقة تسمح بذلك. وتعتمد فكرة الفحص الأساسية على قانون أرخميدس القائل بأن كل جسم يغطس في سائل يتحمل دفعة من أسفل الى أعلى تساوي وزن السائل المزاج.

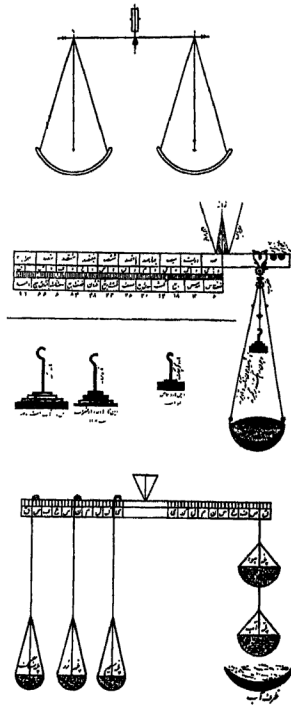
تفطن بعض العلماء المسلمين في صناعة هذا النوع من الموازين وأنقنوا صناعتها واستعملوها وحصلوا منها على نتائج تقترب جداً مما نحصل عليه في المختبرات الحديثة. وكان من أشهر هؤلاء العلماء الخازني الذي استخدم ميزاناً تراه في الرسم أدناه، سمك عموده ٦ سنتيمترات وطوله متران، وفي وسطه قطعة (ج) لدعم العمود ومنعه من الانحناء، ويدخل فيها عريضة (ب) وفي مقابلها عريضة أخرى (د) وفي الجزء الأسفل للاطار يوجد لسان (ل) طوله نصف متر تقريباً. اما العريضة العليا (ع) فمعلقة بواسطة حلقات بعضها لتركيز الميزان. وفي أماكن موضوعة بدقة تتقابل العريضتان (ب) و (د) وتوجد ثقب يمر بها خيوط. الزر (س) الظاهر تحت العمود يستعمل لتثبيت اللسان بالعمود.

ولتحديد الثقل النوعي للمعادن والأحجار الكريمة استعمل الخازني خمس كفات تعلق بواسطة حلقات أنيقة تسمى «عقارب» يوضع رأسها في ثلمة صغيرة حفرت على السطح الأعلى من العمود. بين هذه الكفات كفة (م) تسمى المخروط أو «الحاكم» لأنها تفصل بين الأشياء الحقيقية والأشياء المغشوشة عندما تغطس في الماء. الكفة (ن) تسمى المجنح أو المنتقل لها جانبان متزويان الى الداخل بحيث يمكن تقريبهما الى الكفات المجاورة الى أقصى حد.

هناك أيضاً وزن متحرك (ز) يسمى الرمانة السيارة، تستعمل عند اللزوم لمعادلة ثقل الذراع الأخف وزناً ولذا تسمى أيضاً رمانة التعديل وتستعمل الكفات لوضع الموازين.

(٥) د. سيد حسين نصر، العلوم الإسلامية دراسة مصورة، مطبعة مهرجان العالم الاسلامي ١٩٧٦، ص ١٤٤.





أنواع من الموازين استعملها العلماء المسلمون

(٧) التطبيقات الصناعية للكيمياء في الحضارة الاسلامية

- البارود والقذائف البارودية .
- العطور .
- الورق .
- الأدوية والأعشاب الطبية .
- الصباغة والأصباغ .
- صناعة الثلج .
- الزجاج .
- المعادن .
- الأحجار الكريمة .
- تكرير السكر والزيت النباتية .
- صناعات أخرى .

التطبيقات الصناعية للكيماويات في الحضارة الإسلامية

مع تقدم الحضارة وازدهار المدينة تجدد للشعوب مستجدات ومطالب غير التي ألفتها في غياب الحضارة والمدنية . ومع ازدهار الحضارة الإسلامية سخر المسلمون علومهم من أجل حياة أفضل في الدنيا وأجر كبير في الآخرة . وأبدع الصناع والمبدعون في مجالات الصناعة الكيماوية في حضارتهم الغراء أيما إبداع ، لا زلنا نرى عمق جوانبه في القرن العشرين .

كان المسلمون يكتبون على العظام ، والكرب والجلود ، ثم اكتشفوا الورق الذي كان يصنعه الصينيون من الحرير ، فطوروه واستعملوا القطن في صناعته ، ثم سرعان ما وجدوا مواد أولية أرخص ، هي الخرق البالية ، والأسبال ، فأننجوا ورقاً أرخص ، وحققوا بذلك التطبيق العملي إحدى مفاخر الحضارة الإسلامية في نشر العلم والمعرفة وازدهار الترجمة والتأليف .

وكان لا بد لهم من الدفاع عن أنفسهم في الحروب ، وفي نشر دولة الاسلام ، فعرفوا صناعة السيوف والخنجر من الفولاذ والحديد ، فطور هذه الصناعة علماء أفذاذ مثل الكندي وجابر بن حيان والبيروني ، وعرفوا البارود واخترعوا الطلقة .

وتقدم الطب في عصورهم الزاهرة ، فعرفوا أدوية مستجدة ، وطوروا علم الصيدلة والأعشاب الطبية ، واستخدموه من أجل حياة أطول وأصح .

ومن أجل حياة أنظف وأمتع طوروا صناعات الصابون ومواد التجميل والعطور . واحتاجت العطور الى آنية وقوارير لحفظها وكان لزاماً ان يأتوا على تطوير صناعة الزجاج .

ولينبروا ظلام الليالي صنعوا الشموع واستخلصوا الزيوت من أشجارها للإنارة والغذاء، وكرروا السكر ودبغوا الجلود.

لقد كان كل شيء في حضارة الاسلام يؤدي الى مزيد من التقدم وفيض من الازدهار، ولنأت الآن على تفاصيل تلك الصناعات:

البارود والقذائف البارودية

ترددت أقوال متباينة حول اختراع البارود. وشاع في زمن مضى الرأي القائل بأن الصينيين هم الذين اخترعوه. والحقيقة ان الصينيين عرفوا البارود في القرن التاسع قبل الميلاد، إلا ان للمسلمين قصب السبق في استخدامه، في الأمور الحربية، منذ حوالي القرن السادس الهجري، وهم الذين وضعوا نظرية تركيب البارود المندفع، وأول من استخدموه في الحروب^(١)

وترددت أقوال كثيرة أخرى بأن روجر باكون الانجليزي او شوارتز الالماني اومارك اليوناني المجهول هو صاحب الاختراع، إلا ان الايام برهنت على غير ذلك. واكد رينو وفافيه بعد اكتشاف مخطوطات قديمة اختراع المسلمين للبارود كقوة دافعة، وبذلك اخترعوا الأسلحة النارية^(٢). واعتنق كثير من الكتّاب هذا القول لوهم الحجج التي يستند اليها ناسجو هذا الاختراع للاوربيين على وجه الخصوص.

لقد استخدم البارود في سنة ١٢٧٣ م عندما فتح السلطان ابو يوسف بلاد المغرب. ويستشهد جوستاف لوبون وغيره، تأييداً لاعتناقهم القول بان المسلمين أول من استخدم البارود، بفقرة من تاريخ ابن خلدون، يقول فيها في وصف هجوم السلطان أبي يوسف على سجلمانه: «ونصب عليها آلات الحصار من المجانيق والعرادات وهندام النفط (استعمل العرب كلمتي نبط وبارود بمعنى واحد) القاذف بحصى الحديد، ينبعث من خزانة امام النار الموقدة في البارود بطبيعة غريبة ترد

(١) زيجريد هونكه، شمس العرب تسطع على الغرب، ص ٥٠.

(٢) جلال مظهر، علوم المسلمين أساس التقدم العلمي الحديث، العدد ٢٤٧، من المكتبة الثقافية، القاهرة ١٩٧٠، ص ٧٢ - ٧٣.

الأفعال الى قدرة بارثها . فأقام حولها يفاديا القتال ويراوحها الى ان سقطت ذات يوم على حين غفلة طائفة من سورها بالحاح الحجارة من المنجنيق عليها ، فبادروا الى اقتحام البلدة فدخلوها عنوة من تلك الفرجة وقيل بان أهل مراكش استعملوا الأسلحة النارية في محاربتهم سرقوسة عام ١١١٨ م^(٣) .

وتتساءل المستشرقة زيفريد هونكه هل كانت القذائف التي استقبل بها القائد المصري فخر الدين ، صديق فريدريك الثاني ، الجيوش الافرنجية وملكها القديس عام ١٢٤٩ م بحفاوة وحرارة شديدين ، لدى الحملة الصليبية السابعة اليائسة ، هل كانت هذه القذائف عربية إسلامية ؟ . لقد كتب رسول أندلسي محارب يقول : «إنه كلما انطلقت قذيفة في الفضاء ، كان يبلغ التأثير بملك فرنسا مبلغاً كبيراً فيصيح بأعلى صوته : سيدي الحبيب أحني وشعبي من الكارثة» .

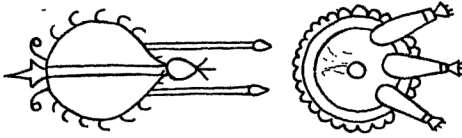
وتؤكد الدكتوروة هونكه^(٤) انه لحاجة المسلمين الماسة للبقاء دوماً في حالة دفاع واستعداد ضد العدوان الغربي قد دفع الحكام المسلمون كيميائيهم الطائري الشهرة الى إجراء التجارب ، خاصة على البارود ، وغيره من المواد الكيميائية المفيدة في ساحة المعركة بشواظيها ونيرانها وقوة إندفاعها وإنفجارها . ففي كتاب الحرب لحسن الرماح^(٥) ، وفي غيره من الكتب التي تعالج شؤون الحرب في ذلك الزمان ، دار الحديث حول المواد المتفجرة والأسلحة النارية ، وحول «بيض متحرك حارق» كان يتطلق كقذائف نارية قاصفة كالرعد ، «وهي أولى الرعادات (طوربيدات) المزودة بمحركات صاروخية» . وعن طريق ترجمات لاتينية وصلت أولى المعلومات عن أنواع المزيج القاصف اللامع ، وعن «الألاعيب» السحرية في بلاد أوروبا الى أسباع باكون وشوارز وغيره .

لقد كتب السوري حسن الرماح كتابه عن الحرب او الناريات حوالي ١٢٨٠ م ووصف طريقة تنقية نترات البوتاسيوم ، وهو المادة المتفجرة في صناعة البارود ، وشرح

(٣) روجي الخالدي ، الكيمياء عند العرب ، ص ٨٢ .

(٤) شمس العرب تسطع على الغرب ، المصدر السابق ، ص ٤٩ .

(٥) جلال مظهر ، علوم المسلمين أساس التقدم العلمي ، ص ٧٤



رعادة (طورييد) مزودة ببادة متفجرة، وبصاروخ دافع، الى جانب رعادة أخرى متفجرة مزودة بثلاثة اشرطة نارية، من رسم «حسن الرماح» حوالي عام ١٢٧٥

ضرورة تنقيته، وجعلها العملية الجوهرية في تلك الصناعة، وعزى قلة استعمال البارود لصعوبة تنقيته^(٦).

وعرب الأندلس هم أول من استعمل القذائف النارية في أوروبا لأهداف عسكرية، فأصبحوا بذلك أساتذة الأوربيين أيضاً في هذا الحقل، وهذا بلغوا في التعليم حداً أثار العجب. ففي الأعوام ١٣٢٥، ١٣٣١، ١٣٤٢، أثارت القذائف العربية النارية في كل من معركة بازا وأليكانت والجزيرة الهلج الكبير والخوف الكاسح المؤذن بنهاية العالم بين صفوف الأعداء. وبعد أربع سنوات أي في عام ١٣٤٦ م وفي معركة كرى الشهيرة، قررت مصير المعركة أنبوية الشيطان تلك التي بثت الذعر في قلوب الإنكليز لدى معركة الجزيرة، فحسمت تلك المعركة بالانتصار الكاسح على جيوش الفرسان الفرنسية. وبهذا السلاح الجديد العجيب ابتداء عصر جديد أيضاً بالنسبة الى الحروب، ووقف العالم فاعراً فاه تعجباً لسرعة تقدمه الهائلة منذ الحرب العالمية الثانية^(٧).

وكتب الأستاذ عيد ضيف العبادي^(٨) عن عثوره على بعض المخطوطات العربية القديمة وعلى بعض الأدوات الحربية، التي كانت تستخدم في القرن الثامن الهجري، مما يثبت الفضل للمسلمين في استخدام اسلحة متعددة في الحروب منها

(٦) جلال مظهر، المصدر نفسه، ص ٧٥.

(٧) هونكه، شمس العرب تسطع على الغرب، ص ٥١.

(٨) مجلة التريية القطرية العدد ٦٥، سنة ١٩٨٤.

القنابل والسهم النارية. وتشير المخطوطات العسكرية العربية الى ان فكرة «الطلقة» وجدت عند المسلمين واستخدمت بصورة بدائية حيث كان يوضع رمح طويل بجانبه أجنحة على شكل قواعد ومساند للسهم التي تقعد عليها وتجعل هذه السهم والتي تكون صغيرة الحجم بالنسبة للقاعدة التي تحملها، على كبسولة بارود مبروطة فوقها معبأة وفق مقاييس دقيقة من المواد الكيميائية إضافة الى أن البارود يرتبط بفتيلة إشعال تحرق عندما يراد إطلاق السهم، وتنطلق العبوة مع السهم الذي يحملها بقوة الدفع البارودي ويندفع السهم بقوة نحو العدو، بصورة تشبه الطلقات النارية الحديثة. أما تركيب العبوة التي تحمل السهم فهو:

١٠ درهم ^(٩)	بارود
٣ درهم	كبريت
١ درهم	فحم

ووجدت تراكيب أخرى تحمل نفس المواد مع إضافات أخرى واختلافات قليلة في الوزن.

(٩) الدرهم = ٤ دنانير = ١٠ قيراط.

العطور

للعطور مكانة خاصة في قلوب المسلمين للحديث الشريف «حَبَّبَ إِلَيَّ مِنْ دُنْيَاكُمْ الطِّيبُ وَالنِّسَاءُ وَجَعَلَتْ قُرَّةَ عَيْنِي فِي الصَّلَاةِ». وتطيب المسلمون وتعطروا اقتداء بالرسول الكريم - صَلَّى الله عليه وسلَّم - وانتشرت صناعة العطور في العصر الإسلامي، بصورة لم يسبق لها مثيل في تاريخ الشعوب الإسلامية قبل الإسلام.

وازدهرت في إقليم سابور من أعمال فارس صناعة الروائح العطرية. وكانت الزيوت العطرية تتخذ في ذلك العصر من البنفسج والنيلوفر والزرعس والكارده والسوسن والزنبق والمرسين والمرزبخوش والبادرنك والناننج^(١).

وذكر ملتهاف^(٢) في كتابه «مصادر الكيمياء» أن الكندي ذكر في رسالته عن استخلاص العطور استخدام اجهزة تقطير مريم (Distillation Apparatus of Maria) والتي كانت تعد حديثة ومتطورة على أيام الكندي.

وحاول البعض ان يقوم بصناعة العطور الغالية في العراق فاستحدثت الكوفة دهان الخيري، وكانت في الخيري والبنفسج تفوق سابور^(٣).

وكانت بمدينة جور التي تقع جنوب فارس صناعة للعطور تشبه الصناعة المتقدمة، ولكنها تفصل عنها تمام الانفصال، فكان يحضر ماء الورد بمدينة جور،

(١) المقدسي، ص ٤٤٣. أيضاً آدم متز، الحضارة الإسلامية، ص ٣٦٢.

(٢) روبرت ملتهاف، مصادر الكيمياء، (بالانجليزية) نيويورك ١٩٦٧ م، ص ١٢٠.

(٣) انظر الكندي في فصل رواد الكيمياء في الحضارة الإسلامية.

(٤) الاصطخري، ص ١٥٣، وابن حوقل، ص ٢١٣، عن آدم متز، الحضارة الإسلامية، ص ٣٦٢.

وذلك من زهور غير الزهور الأولى، مثل الورد والطلع والقيسوم والزعفران والخلاف، وكان ينقل ماء الورد من جور الى سائر البلدان، فيحمل الى المغرب والاندلس ومصر واليمن وبلاد الهند والصين^(٥).

وكانوا يجلبون المسك والعود والكافور والدار صيني من الصين والهند.

وذكر الاستاذ عمر فروخ^(٦) ان صناعة العطر في العصر الأموي كانت متطورة جداً ورائجة وخصوصاً في الحجاز. وكذلك كان في مكة عطارون وعطارات، وكان يصنع من العطر أنواع كثيرة. وكان في مكة عطار يصنع لعمر بن أبي ربيعة عطراً لا يصنع مثله لغيره مما يدل على رقي فن الكيمياء الصناعية.

(٥) ابن حوقل، ص ٢١٣، ايضاً آدم متز، الحضارة الاسلامية، ص ٣٦٢.
(٦) عمر فروخ، العرب في حضارتهم وثقافتهم ١٩٨١، ط ٢، دار العلم للملايين، ص ١٩٤.

الورق

يرجع اختراع الورق الى الصينيين . ولكن المسلمين في حضارتهم الغراء ، وكأحد مظاهر الحياة الرغيدة ، اهتموا بالكتب ، ويقال إنه في منتصف القرن الثاني الهجري (الثامن الميلادي) أسر العرب بعض الصنّاع الصينيين ، ثم أطلقوا سراحهم بعد ان تعلموا منهم صناعة الورق ، وسرعان ما تبين لهم أهمية هذه المادة^(١) .

وفضل الحضارة الاسلامية على العالم بأسره في صناعة الورق ترجع الى التعديلات الأساسية في صناعته وتطويره وإخراجهم أحسن الورق في ذلك الزمان^(٢) .

فقد بدل المسلمون الطرق البدائية القديمة ، وأحلوا محلها طرقاً جديدة ، وكان الورق يصنع من شرائق ونفايات الحرير ، ولكن العرب حوروا هذه الصناعة ، فصنعوه من القطن ، ووجدوا بسرعة ان هذه المواد غالية الثمن ايضاً ، فابتكروا صناعته من النفايات القطنية والخرق البالية^(٣) . وبذلك أصبح الورق (الكاغد) متوفراً ورخيصاً .

يقول ابن خلدون في المقدمة^(٤) : «ثم طما بحر التأليف والتدوين وكثر ترسيل السلطان وصكوكه وضاق الرق عن ذلك فأشار الفضل بن يحيى بصناعة الكاغد

(١) متجومري وات ، فضل الاسلام على الحضارة الغربية ، تعريب حسين أحمد أمين دار الشروق ، ط ١ ، ١٩٨٣ م ، ص ٤٠ .

(٢) جلال مظهر ، علوم المسلمين أساس التقدم العلمي الحديث ، ص ٦٥ .

(٣) د . جابر الشكري ، الكيمياء عند العرب ، ص ٩١ .

(٤) د . علي عبد الله الدفاع ، اسهام علماء العرب والمسلمين في الكيمياء ، ص ٦١ .

(٥) مقدمة ابن خلدون ، ط ٤ ، ١٩٧٩ ، دار الكتب العلمية ، ص ٤٢١ - ٤٢٢ .

وكتب فيه رسائل السلطان وسكوكه وأخذته الناس من بعده صحفاً لمكتوباتهم السلطانية والعلمية وبلغت الاجادة في صناعته ما شاءت».

ومحدثنا الثعالبي^(٩) عن كواغيد سمرقند وكيف عطّلت قراطيس مصر، يعني البردي، والجلود التي كان الأوائل يكتبون عليها لأنها أحسن وأرق وأوفق.

وينسب فضل إدخال الورق في الدواوين ووضعه في الاستعمال الى الرشيد ووزيره جعفر والفضل البرمكيين^(١٠)، ويوافق على ذلك القلقشندي في كتابه «صبح الأعشى» حيث يذكر ان الورق كثر في زمن الرشيد وفشا عمله بين الناس فأمر ألا يكتب الناس إلا في الكاغد، لأن الجلود ونحوها تقبل المحو والإعادة، فتقبل التزوير، بخلاف الورق فإنه متى محي فسد، وإن كشط ظهر كشطه، وانتشرت الكتابة في الورق الى سائر الأقطار، وتعاطاها من قرب ومن بعد، واستمر الناس على ذلك الى الآن^(١١).

وقد تأسس أول مصنع لصنع الورق في بغداد قبل نهاية القرن الثامن الميلادي سنة ٧٩٤ م. ومركز إنتاج الكاغد في بغداد في محلة اسمها دار القز، وهي محلة كبيرة في بغداد، ومن ثم انتشرت صناعته في جميع أنحاء العالم الاسلامي، فدخلت سوريا ومصر وشمال افريقيا واسبانيا وصقلية. وتحسنت الصناعة بسرعة تحسناً ملموساً، وانتجت المصانع نوعاً ممتازاً من الورق، صُدّر الى جميع أنحاء العالم المعروف. وقد أسس أول مصنع لصنع الورق في مصر من عجينة الكتان سنة ٨٠٠ م. وقد اشتهرت الأندلس خاصة بصنع الورق وكان مركزه مدينة شاطبه، التي كانت تصدره الى أوروبا، وأول مصنع للورق أسس في الأندلس سنة ٩٥٠ م، وفي شمال افريقيا حوالي القرن الحادي عشر. وكانت معامل اسبانيا خاصة تنتج جميع انواع الورق بما فيها الأبيض والملون^(١٢)، ولما سقطت دولة الاسلام في اسبانيا وانتقلت صناعة

(٩) لطائف المعارف، ص ١٢٦، أيضاً آدم منز، الحضارة الاسلامية، ص ٣٦٥.

(١٠) القريري، الخطط القريرية، ١٦٣/١.

(١١) د. محمد ماهر حمادة، المكتبات في الاسلام، مؤسسة الرسالة ص ٣، ١٩٨١، ص ٧٣.

(١٢) القلقشندي، صبح الأعشى في صناعة الإنشاء، ٤٧٥/٢.

(١٣) فيليب حتي، تاريخ العرب من أقدم العصور حتى الآن، (انجليزي) ط ٦، لندن، ماكميلان، ١٩٥٦ م، ص ٣٤٧.

(١٤) د. محمد ماهر حمادة، المكتبات في الاسلام، ص ٧٤.

الورق من أيديهم الى النصارى، الأقل كفاءة منهم، انحطت الصناعة وانحط الصنف^(١٢).

وفي القرن الثاني عشر الميلادي وفد بعض الحجاج من فرنسا الى كومبوستيلا، ثم عادوا الى بلادهم يحملون قطعاً من الورق باعتبارها من العجائب، ومع ذلك فقد استخدم روجر الثاني ملك صقلية الورق في كتابة وثيقة يرجع تاريخها الى عام ١٠٩٠ م. ومن اسبانيا وصقلية انتشرت عادة استخدام الورق في اوربا الغربية، غير ان مصانع الورق لم تؤسس في ايطاليا والمانيا حتى القرن الرابع عشر^(١٣).

ويصف الفلششندي^(١٤) أنواع الورق المعروفة في عهده فيقول: «الورق بفتح الراء . . . ويسمى الكاغد، ويقال للصحيفة أيضاً طرس، وهو فارسي معرب . . . وحسن الورق ما كان ناصع البياض غرقاً صقيلاً متناسب الأطراف، صبوراً على مرور الزمان. وأعلى أجناس الورق فيما رأيناه البغدادي، وهو ورق ثخين مع ليونة ورقة حاشية وتناسب أجزاء وقطعه وافر جداً ولا يكتب فيه في الغالب إلا المصاحف الشريفة وربما استعمله كتاب الانشاء في مكاتبات القافات ونحوها. . . ودونه في المرتبة الشامي . . . ودونها في المرتبة الورق المصري . . . وقلمها يصقل وجهه معاً . . . ودون ذلك ورق أهل المغرب والفرنجة فهو رديء جداً، سريع البلى، قليل المكث، ولذلك يكتبون المصاحف غالباً في الرق على العادة الأولى، طلباً لطول البقاء».

واختراع الورق هذا من أجل النعم التي اسبغتها الحضارة الاسلامية على العالم اذ انها جعلت اختراع الطباعة ممكناً، وساعد الورق على نشر العلم، ومحو الجهل، وعلى إنارة معالم الطريق امام الأجيال القادمة، وعلى حفظ التراث للأجيال الآتية.

إن صناعة الورق لوسام على صدر الحضارة الإسلامية وأي وسام وإنها لمفخرة وأي مفعرة.

(١٢) الموسوعة البريطانية، ط ١١، عن جلال مظهر، علوم المسلمين، ص ٦٧.

(١٣) مونتجمري وات، فضل الاسلام على الحضارة الغربية، ص ٤١.

(١٤) الفلششندي، صبح الأعشى، ٤٧٦/٢ - ٤٧٧.

(١٥) د. محمد ماهر حمادة، المكتبات في الاسلام، ص ٧٥.



صيدلية عربية

صيدلية عربية كما جاءت في مخطوطة بالعربية لابن سينا.

الأدوية والأعشاب الطبية

في قديم الزمان، كانت الأدوية تنتقل من يد الطبيب الى يد العليل. كان الطبيب يفحص مريضه ويستمع اليه يصف أوجاعه، ويراقبه في نوباته، ويصف له العلاج المناسب، ويحضره في دكانه، ثم يقدمه اليه ليتناوله. ولكن في حضارة العلم كثرت العقاقير الطبية، وتشعبت طرق تحضيرها وطالت، وأستوجب من يخصص لها وقته، ويكرس لها جهده، ويفتش عن الأعشاب الطبية في كل مكان. كان الطبيب هو نفسه الصيدلاني ثم انقسمت مسؤولية الطبيب الصيدلاني والصيدلاني الطبيب الى قسمين، وتفرعت مهنتان قائمتان بذاتهما^(١).

وبطبيعة موقع الجزيرة العربية الجغرافية بين القارات الثلاث، وكنيجة طبيعية للحركة التجارية النشطة في الحضارة الاسلامية، وكمحصلة للتلاحم الشديد بين المسلمين، بعد ان دخلوا في دين الله أفواجاً، من مشارق الأرض ومغاربها، جاءت أعشاب ونباتات طبية وعقاقير من أصل حيواني، لم يعرفها طبيب من القدماء، قد أتت من الصين والهند والمغرب والسودان ومصر واليمن. لقد انصهرت مهارات متعددة وشعوب متباينة في بوتقة واحدة فانتجت الجديد في كل شيء.

وجاء أصحاب الهمم والاختصاصات، فعرفوا ما لهذه الأعشاب الشرقية من قوة شفائية ساحرة، وقد سمعوا عنها في البلدان المختلفة، فلم يستريحوا إلا بعد ان تحققوا منها أنفسهم في المستشفيات، فجربوها ووصفوا تجاربهم ونتائجهم في كتب خاصة

(١) د. هونكه، شمس العرب تسطع عل الغرب ص ٣٢٠.

يعلم الاقرباذين ، نشرت فيما بعد على أسس صالحة للاستعمال وأصبحت في متناول الجميع .

وانتشرت العقاقير الطبية في كل مكان . وانضمت الى العقاقير العربية القديمة عقاقير من بلاد شتى ، ومواد طبية مجهولة ، انتقلت هذه العقاقير فيما بعد الى اوربا ، ولا عجب ان تملك جامعة باريس الطبية أصغر مكتبة في العالم في القرن الثالث عشر الميلادي ، مؤلفة من كتاب واحد فقط وهذا الكتاب من تأليف الرازي ، الطبيب والكيميائي العربي .

وصف الأطباء المسلمون كثيراً من الأدوية الجديدة . فهم أول من وصف القهوة كدواء للقلب ، كما كانوا أول من وصفها بشكلها المطحون الناعم كمعالج لالتهاب اللوزتين والزحار والجروح الملتهبة ، ووصفوا الكافور لانعاش القلب وغير ذلك . وبدل الوصفات القوية التقليدية التي كان يصفها الأطباء اليونانيون علاجاً ضد التقيؤ والاسهال ، والتي كانت غالباً ما تترك أثراً خطيراً للغاية في جسم المريض ، وصف العرب التمر الهندي وعود الند وغير ذلك كأدوية خفيفة الوطأة ، ومحبة الى النفوس . وأستنبط محمد التميمي دواءً عاماً ضد كل أنواع التسمم ، كما انه أوجد دواءً سائغاً لتسهيل الهضم ، برفق وفعالية في آن واحد . وخفف المسلمون من وطأة بعض العقاقير التي كان يصفها اليونانيون ، بان مزجوها بعصير الليمون والبرتقال وأضافوا اليها القرنفل وغيره^(٢) .

وفطن المسلمون قبل غيرهم الى تجريب الأدوية والعقاقير على الحيوانات ليروا تأثيرها ويحصوا منافعها ومضارها . وهكذا درس الرازي خصائص الزئبق ومركباته واستحضرها ، واستعملها كعقار ضد بعض الأمراض ، وجربه على القردة قبل وصفه للانسان . واهتم الرازي بالأفيون والحشيش وجعله صالحاً للاستعمال في عملية التخدير^(٣) .

ويدين الطب للمسلمين بسلسلة من أشكال العقاقير كالشراب (Syrup) الحلو

(٢) المصدر نفسه ص ٣٢١ .

(٣) المصدر نفسه ص ٣٢٧ .

المستخرج من نبات الكرب مع السكر، والجلاب وهو شراب حلو المذاق منعش أقل كثافة من الشراب (Syrup) والفاكهة المطبوخة بالعسل أو السكر. ولعل الرازي هو أول من فكر في تغليف حبات الدواء المرّ بغلاف من السكر حتى يستسيغه المرضى الذين يعانون من حساسية مرهفة شديدة، ويعجزون عن تناول الأدوية، كما أنه مزج عصير السكر بالفاكهة أو العسل أو غير ذلك، حتى تذهب مرارتها، وتزداد كثافتها، فتصب على بلاطة من المرمر، ويعدّ تحمدها كانت تقطع إلى أجزاء صغيرة. وأما العادة المتبعة اليوم في تغليف حبات الأدوية بالذهب أو الفضة فهو تقليد يرجع فضله إلى ابن سينا الذي وصف الذهب والفضة كأدوية مفيدة للقلب ولجأ إلى تغليف الحبوب بها^(٤). وبرع المسلمون كل البراعة في تقديم أنواع من الضمادات والمساحيق والمراهم واللزوق وغيرها، وعملوا الترياق المؤلف من عشرات بل مئات الأدوية^(٥).

والمسلمون هم أول من افتتح الصيدليات العامة وذلك في ٧٨٠ م في خلافة المنصور، وألحقوا بكل بيهارستان (مستشفى) صيدلية خاصة به، وأنشأوا صيدليات خاصة بساحة المعركة، كانت تصاحب البيهارستانات المتنقلة. وكان الطبيب قبل ذلك يتناول ثمن الدواء من المريض، ولكن ابن الجزار القيرواني أنف من ذلك، فجعل على باب داره سقيفة، وأقعد فيها غلاماً له اسمه رشيق، ووضع بين يديه جميع الأدوية، فكان إذا فحص مريضاً أمره أن يذهب إلى رشيق، لأخذ الدواء منه، نزاهة بنفسه إن يأخذ شيئاً من المال بيده^(٦).

وكانت العطارة (الصيدلية) تجارة حرة. ولم يكن الصيدلانيون كلهم أمناء، فكان نفر منهم يغشون الأدوية، وربما طلب مريض دواء لا يعرفه الصيدلاني، أو لم يكن عنده منه، فكان يعطي المريض شيئاً آخر يبدل الدواء المطلوب، فأمر المأمون بامتحان أمانة الصيادلة، ثم أمر المعتصم سنة ٢٢١ هـ أن يعطي الصيدلي الذي تثبت أمانته منشوراً يميز له العمل، ثم أدخلت الصيدلية في نظر (مراقبة) الحسبة^(٧).

(٤) المصدر نفسه ص ٣٢٨.

(٥) قدرتي طوقان، العلوم عند العرب ص ٢٧.

(٦) عمر فروخ، تاريخ العلوم عند العرب ص ٢٩٤.

(٧) عمر فروخ المصدر نفسه ص ٢٩٥.

صَنَّف المسلمون في مؤلفاتهم أكثر من ألف وخمسمائة نوع نباتي طبي استعمل في الشداوي، بين جذور، وبذور، وثمار، وأوراق، وعرفوا تحضيرها كوصفات طبية بالطحن، والمزج، والطبخ، وغير ذلك. وقد ظلت كتب الطب والتداوي بالأعشاب، أنفس ما يقتنى، وشاعت بعد احتكار، وعُلمت بعد جهل، وكثر تداؤها والانتفاع بها. ورغم أن كثيراً جداً من الوصفات العلاجية لأغلب النباتات صحيح في جملته وتفصيله، وأن ما يستخلص منها من مواد فعالة وعناصر مفيدة هو أساس تحضير الكثير من الأدوية الحديثة، إلا أن بعض الأوهام والأساطير قد لازم استعمال بعض هذه الأعشاب. أما الأوهام والأساطير، فمن أمثلتها ما يذكر أن ورقة نبات معين تشبه الكبد فلا بد أنها تشفي أمراض الكبد، وأن ورق نبات آخر يشبه القلب، فلا بد أنها تنفع في علاج أمراض القلب. وتداول المؤلفون بعض هذه الأوهام، وشايعوا العامة في معتقداتهم حولها^(٨).

وكثيراً ما تحوي كتب الصيدلة العربية إلى جانب الوصف المسهب للنبات - حتى لا يخلط بين نافع وضار - توصيات بشأن جمع الأجزاء النباتية المستعملة في العلاج، وزمان قطفها، وطريقة استعمالها. وظهر في العرب من أشتهر في علم النبات بالتدقيق والبحث كرشيد الدين الصوري الذي كان يصطحب معه مصوراً عند بحثه عن الحشائش في منابها، ومعه الأصباغ والليق على اختلافها وتنوعها، فكان يتوجه إلى المواضع التي بها النبات فيشاهده، ويحققه، ويريه للمصور، فيعتبر لونه ومقدار ورقه وأغصانه وأصوله ويصور بحسبها، ويجهد في محاكاتها، ثم إنه سلك أيضاً في تصوير النبات مسلماً مفيداً، وذلك أنه كان يرى النبات للمصور في أبان نباته وطراوته، فيصوره، ثم يريره إياه وقت كماله وظهور بذره، فيصوره تلو ذلك، ثم يريره إياه أيضاً وقت ذواه ويبسه، فيصوره، فكان الدواء الواحد يشاهده الناظر إليه في الكتاب وهو على انحاء ما يمكن أن يراه به في الأرض فيكون تحقيقه له أتم ومعرفته له أبين^(٩).

وظهرت طبقة من العلماء تبخروا في موضوع الأعشاب، وكانت لهم دراية في الطب أيضاً نذكر منهم:

(٨) د. عبد الحليم منتصر، العلم في حياة الإنسان، ص ٥٨.

(٩) قدري طوقان، العلوم عند العرب، ص ٣٣.

— ابن البيطار، وهو أشهر العلماء العرب وأعتلاهم منزلة في علم الأعشاب والصيدلة. وهو الشيخ الفاضل ضياء الدين عبد الله بن أحمد الأندلسي المالقي، المعروف بابن البيطار، ولد في ماله سنة ٥٥١ هـ (١١٩٧ م) وتوفي في دمشق سنة ٦٤٦ هـ (١٢٤٨ م). ألف كتاب «الجامع لفردات الأدوية والأغذية» الذي ذاع صيته، وعلا شأنه، وحوى شرحاً لألف وأربعمئة نبتة طبية مع ذكر أسمائها، وطرق استعمالها، وما قد ينوب عنها، ومركزها من غيرها، بغض النظر عن المواد المعدنية والحيوانية. لقد ضم هذا الكتاب كل علوم عصره في هذا الميدان، وكان تحفة رائعة، تنم عن ضمير علمي حي. ولم يكتف ابن البيطار بتمحيص ودرس آثار مئة وخمسين مؤلفاً من سالفه الذين اعتمد عليهم في بحوثه بل انطلق من مدينته الأم ماله، باسبانيا، الى مراكش وشبالي افريقيا ومصر وسورية وآسيا الصغرى بحثاً عن النباتات الطبية، يراها بنفسه ويتيقن منها فيذكرها في كتابه^(١١٠).

— أبو حنيفة الدينوري المتوفي سنة ٢٨٢ هـ وله «كتاب النبات» وقد حقق فيه أسماء النباتات والأشجار، وأصبح الكتاب من المراجع المهمة، ونقل عنه أصحاب المعاجم الكبيرة^(١٢).

— الخليل بن أحمد الفراهيدي صاحب كتاب «العروض في الشعر»، المتوفي سنة ١٨٠ هـ وله «كتاب العين» في اللغة وقد ذكر فيه أسماء الأشجار والأعشاب الطبية أيضاً^(١٣).

— ماسويه المارديني المتوفي سنة ٤٠٦ هـ (١٠١٥ م) اشتهر في بغداد وعاش في القاهرة ويسمى في أوروبا «ماسويه الصغير» ومن أهم مؤلفاته «كتاب العقاقير» ويقع في اثني عشر جزءاً، اشتهر في أوروبا وبقي قروناً عديدة «الكتاب المدرسي الأول» في الصيدلة عندهم^(١٤).

(١٠) هونكه المصدر نفسه ص ٣٢٢.

(١١) د. جابر الشكري، الكيمياء عند العرب، ص ١٠٠.

(١٢) المصدر نفسه ص ٩٨ - ٩٩.

(١٣) حكمت نجيب عبد الرحمن، دراسات في تاريخ العلوم عند العرب ص ٣٤١، أيضاً جلال مظهر، أثر الحضارة العربية على أوروبا ص ٢٧٢.

- ابن وافد، عبد الرحمن بن محمد بن الكريم المتوفي سنة ٤٦٧ هـ (١٠٧٤ م) ولد في طليطلة، وكانت له اهتمامات بالأدوية المفردة وألف فيها ولكن الأصل العربي لكتابه ضاع، ولا يوجد الآن غير الترجمة اللاتينية (الأدوية المفردة) (De Medica-mentis Simplicibus) وهو من أهم الكتب التي كانت تعتمد عليها أوروبا في القرون الوسطى وما بعدها^(١٤).

- أبو سعيد عبد الملك بن قريب الأصمعي الباهلي (ت ٢١٦ هـ) صاحب كتاب «النبات والشجر»، وقد ذكر فيه أكثر من مائتين وخمسين نبتة طبية.

- الغافقي وهو أبو جعفر أحمد الغافقي الأندلسي المتوفي سنة ٥٦٠ هـ (١١٦٤ م) صاحب كتاب «الأدوية المفردة» وقد جمع فيه ما ذكره ديسقوريدس وجالينوس وأضاف إليه ما توصل إليه هو بنفسه من معرفة وخبرة ودراية في الأعشاب^(١٥).

- داود الانطاكي، وهو الشيخ الضرير داود بن عمر الأنطاكي المتوفي سنة ١٠٠٨ هـ (١٦٠٠ م) وصاحب الكتاب المشهور «تذكرة أولى الألباب والجامع للعجب العجائب» وقد ذكر وعالج فيه أكثر من ثلاثة آلاف من النباتات الطبية والمفردات العطارية^(١٦) وفجأة في عام ١٩٦٤ م بدأ العلماء في أوروبا وأمريكا، يعيدون قراءة «تذكرة أولى الألباب» في محاولة للكشف عن أدوية جديدة للأمراض، ويبدو أن المؤلف كان صادقاً فيما كتبه، وذلك أن شركات الأدوية في ألمانيا والدنمارك وهولندا وإيطاليا وأمريكا طلبت شراء بعض النباتات التي وردت في الكتاب، بما قيمته مليون جنيه مصري، ومنها ورق السكران، لاعداد البينج الموضعي، وبذر الخلة الخاص بأدوية القلب، وبذور البقدونس وورق البرقوق لعلاج إحتباس البول، كما أشير إلى أن شرش الوردنيا مفيد في النزيف الدموي^(١٧).

وفي القرن التاسع عشر الميلادي نشط الكيميائيون في استخلاص المواد الفعالة في الأعشاب، وبعد أن عرفوا تركيبها حضروها في المختبرات، ثم حضرت على نطاق

(١٤) المصدر نفسه ص ٣٤٢.

(١٥) د. جابر الشكري، الكيمياء عند العرب ص ٩٩ - ١٠٠.

(١٦) أحمد علي الملا، أثر العلماء المسلمين في الحضارة الأوروبية، دار الفكر، ص ١٤٤ - ١٤٥.

واسع في المصانع ، بعد معرفة تركيبها وخواصها وجرعاتها ، ونشرت في العالم بأسعار زهيدة . ومن المعروف أن الاضرار الجانبية للأدوية في أعشابها أقل كثيراً من الأدوية المصنعة ، ويبدو أن العالم سيعود شيئاً فشيئاً الى التداوي بالأعشاب .

قام الدكتور غريسيب مدير جامعة برلين ، ورئيس فرع الطب فيها خطيباً في حفل اقامة الطلاب المسلمون فيها بمناسبة ذكرى المولد النبوي الشريف فقال :

«أيها الطلاب المسلمون ، والآن قد انعكس الأمر فنحن الأوربيين يجب أن نؤدي ا علينا تجاهكم ، فما هذه العلوم إلا امتداداً لعلوم آبائكم ، وشرحاً لمعارفهم ونظرياتهم ، فلا تنسوا أيها الطلبة تاريخكم وعليكم بالعمل المتواصل لتعيدوا مجدكم الغابر ، طالما أن كتابكم المقدس ، عنوان نهضتكم ، ما زال موجوداً بينكم ، وتعاليم نبيكم محفوظة عندكم ، فارجعوا الى الماضي لتؤسسوا المستقبل ، ففي قرآنكم علم وثقافة ، ونور ومعرفة ، وسلام عليكم يا طلابنا إن كنا في الماضي طلابكم»^(١٧) .

(١٧) أحمد علي الملا، المصدر نفسه، ص ١٤٣ .

الصباغة والاصباغ

خبر المسلمون طرق استخلاص الاصباغ من النباتات، وعرفوا تحضير الأصباغ المعدنية في أملاحها، وعرفوا من فنون الصباغة الكثيرة، وكشفوا أسرار المواد الكيميائية المستعملة في تثبيت الألوان^{(١) (٢)}.

وللتجارة أثر كبير في توحيد لون الملابس في الممالك الاسلامية وانتشرت في جميع أنحاء العالم الاسلامي مادتان أساسيتان هما: النيل للتلوين باللون الأزرق والقرمس للتلوين باللون الأحمر ومنها اشتقت الكلمة الأوروبية Crimson، وكان يباع في مدينة كابل وما حولها فقط في كل سنة من النيل بما يبلغ مليوني دينار^(٣). ولذلك فإن شجر النيل كان بسبب قيمته يزرع في كل قطعة تصلح لزراعته، فكان يزرع في مصر بالصعيد - وكان أهم ما يزرع في الواحات، وبفلسطين، وفي كرمان، وبالقرب من البحر الميت، حيث كان للنيل تجارة كبيرة، وكان يقرب من نيل كابل في الجودة. وكان شجر النيل يحصد بمصر في كل مائة يوم، وهو يبقى في الارض الجيدة ثلاث سنين، وفي السنة الأولى يسقى كل عشرة أيام دفعتين، وفي السنة الثانية ثلاث دفعات، وفي السنة الثالثة أربع دفعات، فنلاحظ أن زراعة النيل كان منشؤها البلاد التي تتبع نظام الري على قاعدة العشرة أيام.

(١) د. جابر الشكري، الكيمياء عند العرب ص ٩٣.

(٢) د. علي عبد الله الدفوع، اسهام علماء العرب والمسلمين في الكيمياء ص ٦٣.

(٣) آدم متز، الحضارة الاسلامية ص ٣١٥ أيضاً ابن حوقل ص ٣٢٨ ومنذ القرن السادس أو أوائل السابع كان النيل معروفاً عند أهل الصين بأنه من حاصلات بلاد فارس.

أما القرمز فكان أكبر مصدر له بلاد أرمينية وخصوصاً إقليم أراغات، ومنها كان يحمل الى الهند وسائر المواضع^(٤).

وكان يستعمل للتلوين باللون الاصفر الزعفران النقي والعصفر والزعفران العربي المسمى الورس، وهونبت يشبه السمس، ويكون في اليمن. وكانت جمال اليمن التي تحمل الزعفران إلى الشمال تصفر ألوانها بتأثير لون أحماها الغالية. وكان يندر أن يكون للورس شأن واعتبار الى جانب صاحبيه، على أن الايطاليين سموا خشب البرازيل بلفظ (Verzino) أخذوا من كلة ورس العربية. وكان للزعفران نصيب من التقدير، ويحكى أن الخليفة المتوكل لما أرسل رسوله إلى ملك الروم في أمر الغذاء عام ٢٤٦ هـ (٨٦٠ م) بعث في جملة هداياه القيمة مقداراً كبيراً من الزعفران. وكان الزعفران لعظم قيمته يزرع في كثير من البلاد كالشام، وجنوب فارس، ولكن ميديا القديمة كانت أكبر موطن له. أما المغاربة فكانوا يستوردون منه مقادير كبيرة - من طليطلة^(٥).

(٤) المصدر نفسه ص ٣١٥ أيضاً الأصلطخري ص ١٨٨.

(٥) آدم متز، الحضارة الاسلامية. ص ٣١٦.

صناعة الثلج

تولى علي ابن الفرات الوزارة ثلاث دفعات للمقتدر بالله . وكان إذا ولى ابن الفرات الوزارة يغلو الشمع والثلج والكاغد، لكثرة استعماله لذلك ، لأنه ما كان يشرب أحد، كائن من كان، في داره في الفصول الثلاثة إلا الماء المثلوج ، ولا كان أحد يخرج من عنده بعد المغرب إلا وبين يديه شمعة كبيرة نقية، صغيراً كان أو كبيراً . وكان في داره حجرة معروفة بحجرة الكاغد (الورق) ، كل من دخل واحتاج إلى شيء من الكاغد أخذ حاجته منها^(١) .

وحين خلع المقتدر علي ابن الفرات وولاه الوزارة للمرة الثانية، الغداه، زاد في آخر النهار في ثمن الشمع والكاغد والثلج في كل من^(٢) قيراط لكثرة استعماله لها، وكان يخرج في كل يوم إلى دار العامة من الثلج أربعون ألف من سوى ما كان لخاصته وبيت شرايه^(٣) .

واشتهرت شمال فارس بجودة فواكهها، وبصفة خاصة مرو، التي كانت تنتج أجود أنواع البطيخ . وكان يقدد ويحمل إلى العراق، وكان يحمل هذا النوع من البطيخ إلى الخليفة المأمون ثم إلى الواثق، في قوالب الرصاص المعبأة بالثلج^(٤) .

(١) محمد بن علي طباطبا الطقطقي، الفخري في الآداب السلطانية والدول الإسلامية، مطبعة محمد صبيح، القاهرة ط ١٩٦٢ م ص ١٤ .

(٢) المن رطلان، انظر مختار الصحاح ط ١٩٨٤ مؤسسة علوم القرآن دمشق، سوريا، ص ٦٣٧ .

(٣) محمد بن علي العمري، الأبناء في تاريخ الخلفاء، تحقيق د. قاسم السامرائي لايدان ١٩٧٣ ص ١٥٧ .

(٤) محمد جمال الدين سرور، تاريخ الحضارة الإسلامية في العصور الوسطى، المطبعة الرسالة ١٩٨٣ ص ١٣٦ .

وقد كان يقدم للشراب غالبا على الموائد الماء المبرد . فقد استخدم المسلمون الثلج في تبريد المياه منذ الأمويين . كذلك كان الفاطميون في مصر يستخدمون الثلج في قصورهم ، ويحملونه معهم في مواكب الحج ، وحتى في ساحات القتال . ويذكر أحد المستشرقين أنه اطلع على مخطوط قديم يظهر فيه أن العرب كانوا يصنعون الثلج^(٥) .

وذكر جورج شحاته فنواي في كتابه (تاريخ الصيدلة والعقاقير) فهرست فصول كتاب الرازي : منافع الأغذية ، وكان الفصل الثالث في منافع الماء المشروب . . وفي ذكر الثلج والجمد والماء البارد والحر^(٦) .

واهتم أبو الریحان البيروني في حصر اشراج أبا بكر الرازي . لذا نجد أنه ألف كتابا ساه : رسالة للبيروني في فهرست كتب محمد بن زكريا الرازي ، اعتنى بنشرها وتصحيحها كراوس سنة ١٩٣٦ م ، وقد سرد الدكتور علي عبد الله الدفأع مؤلفات الرازي حسب الرسالة أعلاه^(٧) وورد في القائمة المؤلفة من مائتين وعشرين كتابا كتابين عن الثلج :

رقم (٤١) في الماء المبرد بالثلج والمبرد على الثلج .

رقم (٤٢) في العلة التي يزعم جهال الأطباء أن الثلج يعطش .

وكان الثلج أكبر لذة للناس في فصل الصيف وكان الكبراء يحملون الثلج في حراقاتهم . وكان الثلج يحمل من الشام إلى قصر كافور الاخشيدي بمصر ، ليستعمل في تبريد المشروبات . وكان يدخل إلى دار ابن عمار ، الوصي على الحاكم بأمر الله ، والوسيط بينه وبين الناس ، نصف حمل ثلجا في كل يوم ، وذلك في آخر القرن الرابع الهجري . أما في مكة والبصرة فلم يكن الثلج ميسورا . يقول أبو اسحق الصابي^(٨) .

(٥) د . عبد النعم مجد ، تاريخ الحضارة الاسلامية في العصور الوسطى ، المطبعة الانجلو المصرية القاهرة ١٩٦٣ ص ١٣٦ .

(٦) د . علي عبد الله الدفأع ، اسهام علماء العرب والمسلمين في الكيمياء ، مؤسسة الرسالة ١٩٨٣ ص ١٥٧ .

(٧) المصدر نفسه ، ص ١٨٣ - ١٨٣ .

(٨) آدم متز ، الحضارة الاسلامية ، ص ٢٥٤ - ٢٥٥ .

لهف قلبي على المقام ببغدا د وشربي من ماء كوز بثلج
نحن بالبصرة الدميمة نسقي شر سقيا من مائها الأترجي
أصفر منكر ثقیل غلیظ خائر مثل حقنة القولنج
كيف نرضى بشرية وبخير منه في كنف أرضنا نستنجي

وحدث أبو محمد بدر بن أبي الأصبع الكاتب قال، حدثني جدي، قال دخلت إلى بختشيوخ^(٩) في يوم شديد الحر وهو جالس في مجلس نحيش بعدة طاقات من الخيش، طاقان ريح بينهما طاق أسود، وفي وسطها قبة عليها جلال^(١٠) من قصب مظهر بدبقي^(١١) قد صبغ بهاء الورد والكافور والصندل، وعليه جبة يباي سعيدي مثقلة، ومطرف قد التحب به، فعجبت من زيه. فحين حصلت معه في القبة نالني من البرد أمر عظيم، فضحك، وأمر لي بجبة ومطرف، وقال يا غلام أكشف جوانب الجبة، فكشفت فإذا أبواب مفتوحة من جوانب الايوان إلى مواضع مكبوسة بالثلج وغللمان يروحون ذلك الثلج فيخرج منه البرد الذي لحقني^(١٢).

وذكر ابن بختوية في كتاب المقدمات صفة لتجميد الماء في غير وقته، زعم أنه إذا أخذ من الشب البهاني الجيد رطل، ويسحق جيدا ويجعل في قدر فخار جديدة، ويلقي عليه ستة أرطال ماء صاف، ويجعل في تنور ويطين عليه حتى يذهب منه الثلثان ويبقى الثلث لا يزيد ولا ينقص فانه يشتد ثم يرفع في قنينة ويسد رأسها جيداً. فإذا أردت العمل به أخذت ثلجية جديدة وفيها ماء صاف، واجعل في الماء عشرة مثاقيل من الماء المعمول بالشب، ويترك ساعة واحدة فانه يصير ثلجا. وكذلك أيضاً زعم بعض المغاربة في صفة تجميد الماء في الصيف، قال: أعمد إلى بذر الكتان فانقه في خل خر جيد ثقيل، فإذا جمد فيه فالقه في جرة أو حب ملء ماء. قال فإنه

(٩) بختشيوخ جبرائيل بن بختشيوخ طبيب سرياني مشهور خدم الخلفاء العباسيين المتوكل والمستعين والمهتدي وهم الخلفاء الثاني عشر والثالث عشر والرابع عشر.

(١٠) أكسيه.

(١١) ثوب جيد منسوب إلى دبيق بلدة بمصر.

(١٢) ابن أبي أصيبعة، عيون الانباء في طبقات الاطباء، ص ٢٠٣ - ٢٠٤.

يجمد فيه من الماء ولو أنه في حزيران أو تموز^(١٣).

ولا نرى لهذا الاستهلاك من الثلج وانتشاره بين الخاصة والعامة إلا وجود مصانع للثلج تنتج منه عشرات الآلاف من الأرباط يومياً.

(١٣) ابن أبي أصيبعة، المصدر نفسه ص ١٢٤.

الزجاج

صناعة الزجاج من الصناعات الكيميائية الهامة التي سجل فيها علماء المسلمين نبوغاً وبراعة. وصناعة الزجاج من أدق وأعقد الصناعات الكيميائية، من حيث موادها الأولية وطرق صنعها وحاجتها إلى أيدي ماهرة مبدعة وفنانة. وانتشرت صناعة الزجاج في الحضارة الإسلامية، خاصة في فارس والعراق وسوريا ومصر بشكل عجيب. وقد ذكر أبو الريحان البيروني أن الزجاج يصنع من الرمل مخلوطاً مع مادة القلي وتسخن على النار وتصفى، وتبرد حتى تكون على شكل بلورات^(١).

ومن مآثر المسلمين تفننهم وبراعة كيميائيتهم في صناعة الزجاج بالألوان المختلفة، حتى أصبحت تستعمل كأحجار كريمة، كما أنهم أدخلوا عليها تحسينات كثيرة بواسطة التزينات الفسيفسائية.

وكانوا يصنعون الألواح الزجاجية الملونة وغير الملونة، وكذلك الصحون والكؤوس والقناني والأباريق والمصابيح وزجاجات الزينة لحفظ العطور وغير ذلك، وتفننوا في زخرفة هذه الأدوات زخرفة رائعة، وبألوان جميلة، ورسمت عليها رسوم الحيوانات، وكتبت عليها أبيات من الشعر الرقيق^(٢).

وابتكر المسلمون التزجيج، وما زالت روائع من أعمالهم في التزجيج باقية في واجهات المساجد والجوامع والعتبات المقدسة، وكذلك في الأبنية الأثرية، وما هو محفوظ في المتاحف العالمية. لقد استخدمت الأصباغ المعدنية في هذه الصناعة

(١) د. علي عبد الله الدفاعة، إسهام علماء العرب والمسلمين في الكيمياء ص ٦٤.

(٢) د. جابر الشكري، الكيمياء عند العرب، ص ٩٥.

الفنية، فلم تتأثر بالتقلبات الجوية، ولم تؤثر عليها حرارة الشمس المحرقة طيلة مئات السنين الماضية^(٣).

وعرف علماء المسلمين البلور وهو الزجاج الممتاز (الكريستال بحسب التعريف الكيميائي الحديث) والذي يحتوي على نسب مختلفة من أكاسيد الرصاص، وصنعوه باتقان وعرفوا منه نوعاً طبيعياً. ولا زال يستعمل - كما استعمله المسلمون من قبل - في صناعة الأقداح والأواني والثريات، وكذلك في صناعة الخواتم وأدوات الزينة وكثير من الأدوات المنزلية. واشتهرت مدن عربية ببلورها الطبيعي مثل النجف وحلب وصنعوا منه نظارات العيون وكانوا يسمونها منظر^(٤).

ومن المعروف أن المسلمين استعملوا الأدوات الزجاجية في مختبراتهم وابتكروا الأنبيق والاثال، كما تدعى الأجزاء السفلى من آلة التقطير الحديث، واستعمل الكاثي في عملية التقطير فرناً خاصاً تتجدد فيه مواد الاحتراق تلقائياً وثبت الأنابيب الداخلية بعضها ببعض بواسطة قطع من القماش^(٥).

(٣) المصدر نفسه، ص ٩٦.

(٤) د. جابر الشكري، المصدر نفسه ص ٩٧.

(٥) د. زهير هونكه، شمس العرب تسطع على الغرب ص ٣٢٦.

المعادن

اعتنى المسلمون باستغلال الثروة المعدنية مقارنة بما كانت عليه في العصور السابقة، وذاعت شهرة الحديد والنحاس الاسبانيين وأدرك الناس جودتهما في أوروبا، وكذا الزنجفر الذي كان الزئبق يستخرج منه. وهناك إشارات إلى إنتاج الذهب والفضة والقصدير والرصاص، كما نشط السعي وراء الأحجار الكريمة وشبه الكريمة وجمعها^(١).

وتقدم علماء العرب والمسلمين في حقل التعدين، فصنعوا السيوف والخناجر، والمدافع النارية، التي استعملوها في حروبهم مع الصليبيين، وكان لهم الريادة في ذلك^(٢).

وفي عصر التدوين العالمي لعلوم الانسان، الذي يتجلى في أزهى مراحلہ ابتداء من القرن الهجري الثاني، سجل المسلمون عدداً من الكتب الخاصة بالتعدين منها «كتاب الحديد» لجابر بن حيان الأزدي^(٣)، الذي حوى وصفاً تاريخياً لاستخراج الحديد الصب من خاماته الأولى، فضلاً عن عملية صنع الفولاذ بالصهر بالبوائق. وقام الجلدكي بشرح «كتاب الحديد» المذكور. ولعل عمل جابر هذا يعتبر البداية التاريخية لعلوم المعادن والتعدين. وجاء الكندي بعد جابر وألف رسالته في «السيوف وأجناسها»، وهو من أهم الوثائق في تاريخ الصناعات والتعدين. وقد أظهر الكندي

(١) مونتجومري وات، فضل الاسلام على الحضارة العربية، ص ٣٧.

(٢) د. علي عبد الله الدفاع، اسهام علماء العرب والمسلمين في الكيمياء، ص ٦٢.

(٣) أنظر جابر بن حيان في فصل رواد الكيمياء في الحضارة الاسلامية.

في رسالته المذكورة عقلية عملية ساطعة ارتكزت إلى حد بعيد على وعي تاريخي - جغرافي للمادة التي دونها عن السيوف^(٤). عدد الكندي في رسالته المذكورة أنواع السيوف، فقال انها تبلغ خمسة وعشرين نوعاً تتبع تسميتها لنوع الفولاذ والمكان الذي صنع فيه، كالسيوف البيانية والقلعية والمهندية وهي سيوف كريمة، عريقة، ثم السيوف الخرسانية والبصرية والدمشقية والمصرية والكوفية وهو سيوف مولدة، أي أن فولاذها مصنوع حديثاً.

وكان للحديد أهمية خاصة لارتباطه المباشر بصناعة السيوف والخروب.

وكان سكان الجزيرة العربية يمتلكون من الذهب الشيء الكثير لوجوده في بلدهم ولعرفتهم بطرق تعدينية متقدمة سمحت لهم باستخلاص كميات كبيرة منه، فكانوا يستبدلون بهذا التبر معادن أخرى، فيدفعون الضعف مقابل الحديد، وثلاثة أمثال مقابل النحاس وعشرة أمثال مقابل الفضة^(٥).

وتناول البيروني في كتابه «الجماهر في معرفة الجواهر» بالفحص والدرس والتحليل عدداً من العناصر والفلزات وهي الذهب والفضة والحديد والخرارصين والرصاص والزئبق وسبائك معدنية من النحاس وغيره. وتعتبر دراساته لتلك الفلزات ذات أهمية عظيمة وفي غاية الدقة. فهو يذكر الفلز، ومناطق وجوده، وكيفية استخراجها، وفوائده، وخواصه، وطرق تعدينه، وما يوجد معه من أخلاط وشوائب^(٦).

وبدأ أبو الريحان البيروني بالزئبق وقال عنه: «انه مستخرج من أحجار حمراء هي خاماته، تحمي في الكور، حتى تنشق ويتدرج منها الزئبق ومنهم من يدقها ويقطرها في آلات حيث يجتمع الزئبق في القابلة^(٧)». وتكلم البيروني عن خواصه الكيميائية

(٤) محمود ابراهيم الصغيري، الهداني مصادره وآفاقه العلمية، ص ٩٨.

(٥) د. صلاح مجاوي، الذهب، ط ١٩٨٠، ص ٢٠.

(٦) محمود ابراهيم الصغيري، الهداني، ص ٩١.

(٧) علي أحمد الشحات، أبو الريحان البيروني، ص ١٤٥.

(٨) د. جابر الشكري، الكيمياء عند العرب، ص ٧٤-٧٧.

(٩) د. فاضل الطائي، مع البيروني في كتاب الجماهر في معرفة الجواهر - قسم الفلزات، مجلة المجمع العلمي العراقي، مجلد ٣٧ سنة ١٩٧٦.

(١٠) علي أحمد الشحات، أبو الريحان البيروني، ص ٢٠٠.

والفيزيائية وعين وزنه النوعي ، وتفاعله مع الكبريت ، ثم اتحاده بالفلزات وتكوين الملاجم .

وتحدث البيروني عن الذهب بعد أن أورد أسماء باللغات المختلفة ، ولعله سمي كذلك لأنه سريع الذهاب ، بطيء الاياب الى الأصحاب ، وتكلم عن طريقة استخراجة بدقة ، ولعلها نفس الطريقة التي يستخرج بها الذهب في هذه الأيام من المناجم الصغيرة . قال : إذا أخذ خام الذهب ، وطحن وغسل من حجارته ، وجمع الذهب بالزئبق ثم عصر في قطعة جلد ، حتى يخرج الزئبق من مسامها ، ويطير ما تبقى منه في النار ، ويسمى الذهب الباقي ذهباً زئبقياً ، وما زال هذا الاسم شائعاً حتى اليوم^(١١) .

ورغم أن الهمداني ألف كتابه «الجوهرتين العقيقتين المائعتين من الصفراء والبيضاء : الذهب والفضة» ، قبل كتاب أبو الريحان البيروني «الجمواهر في معرفة الجواهر» إلا أن البيروني لم يرجع اليه مما يدل على أن الكتاب كان مغموراً رغم أن الهمداني سعى عن قصد ، الى تأسيس علم تعدين الذهب والفضة ، ولم يترك مسألة واحدة تتعلق بهما تاريخياً أو صناعياً إلا وتوقف عندها طويلاً . وباختصار كان كتاب الجوهرتين العقيقتين دليلاً صناعياً دونته يد مؤرخ له دراية أكيدة بالتطبيقات العملية^{(١٢)(١٣)} .

وكان الذهب أكثر ما يوجد في المغرب أما أكبر معدن للفضة فهو في الشرق في هندكوش ، وكان باصفهان معدن للنحاس الأصفر ، وكانت فارس أكبر إقليم لاستخراج الحديد وصناعته . أما الزئبق فكان أكبر وأعظم معدن له في المملكة الاسلامية بالاندلس على مقربة من قرطبة^(١٤) .

(١١) علي أحمد الشحات ، المصدر نفسه ، ص ١٤٥ .

(١٢) محمود إبراهيم الصغيري ، الهمداني ، مصادره وآفاقه العلمية ، ص ١٠٤ .

(١٣) الهمداني ، الجوهرتين العقيقتين ، تحقيق محمد الشعبي ، طبعة دار الكتاب بدمشق .

(١٤) آدم متمر ، الحضارة الاسلامية ، ص ٣٢٠-٣٢٤ .

الأحجار الكريمة

عرف المسلمون ثمانية وثلاثين جوهراً مختلفاً من الجواهر المستخرجة من الأرض^(١). وخلفوا عدداً من الآثار العلمية التي تنم عن معرفة ودراية بأنواع الجواهر والأحجار الكريمة وتصنيعها واستخداماتها. وأشهر المؤلفات كتاب أبو الريحان البيروني «الجماهر في معرفة الجواهر» الذي ينقسم إلى مقالتين تضم أولاهما موضوعات ونماذج الأحجار الكريمة، وتغطي في الكتاب أكثر من مائتي صفحة، من أصل لا يزيد عن ثلاثمائة. أما المقالة الثانية فخاصة بالفلزات كالزئبق والذهب والفضة والنحاس والحديد وغيرها. وألف أحمد بن يوسف التيفاشي (٥٨٠ هـ - ١١٨٤ م - ٦٥١ هـ / ١٢٥٣ م) كتاب «أزهار الأفكار في جواهر الأحجار» الذي اعتبره البعض^(٢) أرقى ما بلغته الحضارة الإسلامية في المعادن المتبلورة والأحجار الكريمة، وقد أعطى وصفاً مفصلاً لخمسة وعشرين معدناً وحجراً. وألف محمد بن إبراهيم بن ساعد الانصاري السجاري المعروف بابن الكفاني المتوفى سنة ٧٤٩ هـ / ١٣٤٨ م كتاب «نخب الذخائر في أحوال الجواهر» وشمله وصفاً لأربعة عشر حجراً ومعدناً من الأحجار والمعادن الأساسية. وهناك عدد من الرسائل في الموضوع.

ولتقف قليلاً مع كتاب أبو الريحان البيروني «الجماهر في معرفة الجواهر»^(٣) الذي

- (١) د. عبد الأمير الورد ود. إبراهيم الفضلي، الأصول العربية لعلم الاراضة، من أبحاث الندوة العالمية الأولى لتاريخ العلوم عند العرب، جامعة حلب ١٩٧٦ م.
- (٢) محمود إبراهيم الصغيري، الحمداني، مصادره وآفاقه العلمية، منشورات مركز الدراسات والبحوث اليمني.
- (٣) علي أحمد الشحات، أبو الريحان البيروني، دار المعارف بمصر، ١٩٦٨، ص ١٤٢ - ١٤٥.

وصف فيه من المعادن والجواهر والبللورات الكثير مثل الياقوت والزمرد واللؤلؤ والعقيق واللازورد والبشم والماس . . الخ . فوصف الياقوت وذكر أنواعه الأبيض والأكهب والأصف والأحمر، وذكر أماكن وجوده، وقارن أصنافه، وذكر أن خيرها البهرماني، ثم فصل عيوبه، وتحدث عن طرق استخراجيه، وأصل تكوينه . واستخدم البيروني في ذكر الصفات الطبيعية التي يميز بها الياقوت ما لا يزال يستخدم في العلم الحديث .

وتحدث أبو الريحان البيروني عن الماس وصلابته وذكر أن منه الأبيض والزيتي والأصفر والأحمر والأخضر والأكهب والأسود، وذكر أنه أصلب الجواهر ويليه الياقوت ثم أشباه الياقوت .

وتكلم عن اللؤلؤ وأعطاه أسماء كثيرة منها اللؤلؤ والدررة والمرجانة والصدفية والجمانة والخريدة . وموطن اللؤلؤ الخليج العربي وذكر قيمته وعيوبه وكيفية استخراجيه والغوص في سبيله .

ثم تحدث عن الزمرد والزبرجد واللازورد والكوارتز والمر واللعل البدهشي والبياجازي والبوروب والسنبادج كما وصف الفيروزج والعقيق والجزع والبسد والجشمت والرهنجج والبشم والباز زهر والموميائي وجزر الحيات والخنو والخنهام والشاذنج . . الخ .

وكان تقدير نفاسة الأحجار الكريمة في ذلك العصر يختلف عنه في عصرنا الحاضر . وكان أنفس الجواهر في القرن الرابع الهجري فيروزج نيسابور، وياقوت سرنديب، ولؤلؤ عمان، وزبرجد مصر، وعقيق اليمن، وبجاذي بلخ^(٤) . وذكر البيروني أن منزله الماس بين الجواهر الأخرى كمنزلة السيد المطاع بين السفلة والرعا^(٥) .

وفي القرن السادس الهجري تغير ذوق الناس، وصار الملوك لا يكادون يرغبون

(٤) آدم متز، الحضارة الإسلامية، ص ٣٢٥ .

(٥) علي أحمد الشحات، أبو الريحان البيروني، ص ١٤٣ .

في لبس الفيروزج، لأن العامة أكثرها من التختم به ولبس الفصوص المشبهة بالجيد منه .

وكذلك نزلت في القرن الرابع قيمة العقيق وذلك أنه هان عند الملوك، لاقتدار العامة عليه، وصاروا لا يتخذون منه إلا ما كان حجراً كبيراً، قد عملت منه آلة مليحة كالمدهن أو القدح أو ما جرى هذا المجرى . وكان أحسن العقيق ما يستخرج بصنعاء ولا زال .

وكان الجزع الملون المخطط محبوباً بنوع خاص في صنع بعض الآلات، وكان يجلب من اليمن، ويعمل ألواحاً وصفائح وقوائم سيوف ونصب سكاكين ومداهن ونحو ذلك . وكان لتنوع لونه، وجمال وشبهه، ولمعانه، تصنع منه أدوات المائدة للسادة والكبراء^(٦) .

أما المرجان فكاد يصاد في ذلك العصر - كما يصاد اليوم - من شمال افريقية^(٧) .

(٦) آدم متر، المصدر نفسه، ص ٣٢٧ .

(٧) المصدر نفسه، ص ٣٢٨ .

تكرير السكر والزيت النباتية

يعرف السكر في لغات العالم باسمه العربي، وذلك لفضل الحضارة الاسلامية في نشره وتطوير صناعته وتسويقه. والسكر ليس من ابتكار المسلمين فقد عرف في الهند منذ قديم الزمان وكان يعرف «بالمُحْ الهندي». وغزى اليونانيون الهند في عصر الاسكندر المقدوني، وعرفوا السكر، وأشاروا اليه والى النبات الذي ينتج منه بقولهم «ضرب من القلب المدهش ينتج نوعاً من العسل بدون تدخل النحل». ورغم معرفة اليونانيون به، إلا أنهم لم يدخلوه الى منطقة البحر الأحمر، ولم يهتموا بنقله، وظل مجهولاً لهذا الجزء من العالم حتى تقدم المسلمين في حضارتهم الغراء، الذين جعلوا منه تجارة عالمية، ونشروا زراعته في جميع أنحاء العالم الاسلامي.

ويفترض الاستاذ جلال مظهر^(١) أن السكر لم يحتمل السفر، والا لحمله الهنود في تجارتهم حتى قبل عصر الاسكندر الى العالم، وجعلوا منه تجارة رابحة.

ولقد نجح الفرس في حوالى سنة ٥٠٠ م في زراعة قصب السكر في سهول العراق الخصيبة، وأنشأوا فعلاً معامل تكرير في جنديسابور. والجدير بالذكر أن البيزنطيين، الذين هزموا الفرس في سنة ٦٢٧ م، قد أخذوا منهم غنائم وأسلاب حرب، فذكروا السكر من بين الغنائم الثمينة التي استولوا عليها من الملك الفارسي، على أنهم حتى في ذلك الوقت لم يهتموا بزراعته في إمبراطوريتهم الواسعة، وظلت زراعته وصناعته محدودة بأضيق الحدود.

وجاءت حضارة الاسلام العالمية، وتقلدت زمام الأمور، وأخذت بكل ما أوتيت

(١) جلال مظهر، علوم المسلمين أساس التقدم العلمي الحديث، ص ٦٩-٧١.

من همة ونشاط في نشر زراعة القصب في جميع البلاد التي يمكن زراعته بها، حتى كان بسبب قيمته يزرع في كل قطعة أرض تصلح لزراعته^(٢). وفي القرن الثامن الميلادي (الثاني الهجري) كانت زراعة قصب السكر قد انتشرت في سوريا وفلسطين وقبرص وجزر بحر قزوين ومصر وشمال أفريقيا وصقلية وإسبانيا، وأسسوا في جميع هذه المناطق معامل للتكرير، واعتمد استهلاك العالم الاسلامي وأوروبا من السكر على صناعته في الممالك الاسلامية. واستمر الحال على ذلك حتى القرن السادس عشر الميلادي عندما تخربت هذه الصناعة في جملة الصناعات التي تخرب ، في أعقاب الخلافات السياسية والاجتماعية التي عمت العالم الاسلامي. بعد ذلك انتشرت زراعته في أوروبا وجنوب أمريكا، والتي أصبحت أهم مناطق تمرين العالم بالسكر.

وتسلم المسلمون هذه الزراعة وهذه الصناعة من مجرد عمل إقليمي محدود بدائي، فنشروا زراعته في جميع أنحاء عالمهم الاسلامي، وأسسوا معامل التكرير في كل مكان، وحسنوا طرق صناعته، حتى لقد أصبح نقل السكر ممكناً عبر الصحاري والبحار وإلى أبعد الأماكن وأصبح تجارة دولية رائجة.

ولم تعرف أوروبا هذه الصناعة إلا في أواخر القرن السادس عشر عندما تأسست أول معامل للتكرير في أوجسبرج سنة ١٥٧٣ م وفي درسدن سنة ١٥٩٧ م، ثم توالى تأسيسها في أوروبا. وأول مؤلف أوروبي وصف طريقة تكرير السكر هو انجيلس سالا، في القرن السابع عشر، لا قبل ذلك، في أول مبحث أوروبي في السكر، وتبعه غيره في نفس العصر. ولقد استمد هذا المؤلف معلوماته في أغلب الظن من المؤلفات العربية، ذلك أن طرق زراعة قصب السكر وطرق تكريره كانت شائعة ومشروحة بتوسع في عدد كبير من المؤلفات العربية، ابتداء من القرن الثامن الميلادي^(٣).

أما الزيوت النباتية فقد انتشرت صناعة استخلاصها في الحضارة الاسلامية تلبية للحاجة الحضارية للزيت في الأكل وفي الانارة. فكانت الشام وشمال أفريقيا تمدان المملكة الاسلامية كلها بالزيت، وكان أحسنه ما يأتي من الشام، حيث كانت مدينة نابلس خاصة كثيرة الزيتون، ومعروف أن الزيتون من نباتات اقليم البحر الأبيض

(٢) آدم متز، الحضارة الاسلامية، ص ٣١١ و٣١٥.

(٣) جلال مظهر، المصدر نفسه، ص ٧١.

المتوسط . وكانت تونس من قبل تغذي روما بالزيت ، وكان بمدينة سفاقس في القرن الرابع الهجري من الزيت الكثير والزيتون ما ليس بغيرها ، وكان رخيصاً ، ولا تزال شجرة الزيتون تلقى في هذا الاقليم من العناية ما لا تلقاه في أي بلد من بلدان البحر الأبيض المتوسط . وكان الناس في مصر يستخرجون زيت المصاييح من بذور البنجر واللفت ويسمونه الزيت الحار . أما في العراق وأفغانستان فكان عندهم زيت السمسم^(٤) .

(٤) آدم متز، الحضارة الإسلامية، ص ٣١٠-٣١١ .

صناعات أخرى

وعرف المسلمون صناعات كيميائية أخرى، منها صناعة الشموع الزاهرة في العصر العباسي، وهناك كثير من القصص والحكايات الشيقة تروى حول استعمال الشموع في الاضاءة والزينة، كقصة ليلة زفاف الخليفة المأمون ببوران بنت وزيرة الحسن بن سهل، فقد أوقدت في تلك الليلة شموع العنبر، وزن كل واحدة منها مئتا رطل فانقلبت الظلمة ضياء.

وعرف المسلمون الصابون وحسنوا من صناعته، وهو من الضرورة بمكان حيث لا يمكن تصور الحياة بدونه، وهو دليل التقدم الصحي والاجتماعي عند الشعوب. وكانت صناعة الصابون قائمة على قدم وساق، ولها صناعاتها من ذوي الاختصاص، وكانت منتجاتها تصدر الى خارج الممالك الاسلامية، لجودتها واعتدال أسعارها.

وصنع المسلمون مواد التجميل وروجوها فعرفوا الحناء والكحل والدارم وغيرها.

واستخدم المسلمون القير والنفط كدواء طبي، خاصة ضد الجرب والقراذ في الابل والمواشي. واستخدم النفط في عمل الكبائر النفطية في الحروب الصليبية.

ومن الصناعات التي أجادها المسلمون دباغة الجلود، وأسسوا معامل في خراسان وبغداد وبلاد الشام وشمال أفريقيا، وأنتجت فيها أحسن أنواع الجلود السمكية منها والرقيقة، ولا تزال هذه الصناعة الكيميائية مشهورة في مصر وتونس والمغرب والعراق^(١).

(١) المرجع الاساسي: د. جابر الشكري-الكيمياء عند العرب، ص ٩٣-٩٥.

أهم المراجع :

- (١) القرآن الكريم .
- (٢) ابن حجر العسقلاني، فتح الباري، كتاب العلم .
- (٣) د. مصطفى السباعي، من روائع حضارتنا .
- (٤) د. عبد الحليم منتصر، العلم في حياة الانسان .
- (٥) آدم ممتز، تعريب محمد عبد الهادي الريدي، الحضارة الاسلامية في القرن الثالث والرابع الهجري أو عصر النهضة الاسلامية .
- (٦) د. عبد السلام المجالي، التعليم العالي في البلاد العربية .
- (٧) عبد الله المشوخي، موقف الاسلام والكنيسة من العلم .
- (٨) د. عبد الحليم منتصر، تاريخ العلم ودور العلماء العرب في تقدمه .
- (٩) ابن عبد البر، جامع بيان العلم وفضله .
- (١٠) عبد الله ناصح علوان، معالم الحضارة في الاسلام .
- (١١) د. أحمد عبد الحميد العزب، الاسلام والعلم .
- (١٢) د. يوسف القرضاوي، الرسول والعلم .
- (١٣) ابن النديم، الفهرست .
- (١٤) محمد فائز القصري، مظاهر الثقافة الاسلامية وأثرها في الحضارة .
- (١٥) د. جابر الشكري، الكيمياء عند العرب .
- (١٦) الجاحظ، البيان والتبيين .
- (١٧) د. محمد يحيى الهاشمي، الامام الصادق ملهم الكيمياء .
- (١٨) د. محمد عبد الرحمن مرجيا، الموجز في تاريخ العلوم عند العرب .
- (١٩) د. علي عبد الله الدفاعة، اسهام علماء العرب والمسلمين في الكيمياء .
- (٢٠) هوليلارد، الكيمياء حتى عصر دالتون .
- (٢١) قدري طوقان، العلوم عند العرب .
- (٢٢) حكمت نجيب عبد الرحمن، دراسات في تاريخ العلوم عند العرب .
- (٢٣) روجي الخالدي، الكيمياء عند العرب .
- (٢٤) ابن الففطي، تاريخ العلماء .

- (٢٥) محمد محمد فياض، جابر بن حيان وخلفاؤه.
- (٢٦) فاضل أحمد الطائي، اعلام العرب في الكيمياء.
- (٢٧) فرات فائق، أبو بكر الرازي.
- (٢٨) ابن أبي أصيبعة، طبقات الاطباء.
- (٢٩) هوليارد، صانعو الكيمياء.
- (٣٠) أحمد شوكت الشطي، مجموعة أبحاث عن تاريخ العلوم الطبيعية.
- (٣١) قدرى طوقان، تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك.
- (٣٢) جورج سارتون، مقدمة لتاريخ العلم.
- (٣٣) علي أحمد الشحات، أبو الريحان البيروني.
- (٣٤) عمر فروخ، تاريخ العلوم عند العرب.
- (٣٥) محمود إبراهيم الصغيري، الهمداني مصادره وآفاقه العلمية.
- (٣٦) الحسن بن أحمد الهمداني، الاكليل ج ٨، تحقيق القاضي محمد علي الاكوع.
- (٣٧) القفطي، أنباء الرواء على أنباء النحلة.
- (٣٨) الهمداني، المقالة العاشرة من سرائر الحكمة، تحقيق القاضي محمد علي الاكوع.
- (٣٩) الهمداني، الجوهرتين العتيقتين، تحقيق محمد محمد الشعبي.
- (٤٠) د. زكي نجيب محمود، جابر بن حيان.
- (٤١) د. مدحت اسلام، الكيمياء عند العرب.
- (٤٢) د. زيفريد هونكه، شمس العرب تسطع على الغرب.
- (٤٣) الخوارزمي، مفاتيح العلوم.
- (٤٤) د. عبد الحليم منتصر وآخرون، الموجز في تاريخ الطب والصيدلة عند العرب.
- (٤٥) جلال مظهر، علوم المسلمين أساس التقدم العلمي الحديث.
- (٤٦) روبرت ملتهاوف، مصادر الكيمياء (بالانجليزية).
- (٤٧) مونتيجمري وات، فضل الاسلام على الحضارة الغربية، تعريب حسين احمد أمين.
- (٤٨) ابن خلدون، المقدمة.
- (٤٩) المقرئزي، الخطط المقرئزية.
- (٥٠) د. محمد ماهر حمادة، المكتبات في الاسلام.
- (٥١) القلقشندي، صبح الاعشاء في صناعة الانشاء.
- (٥٢) فيليب متى، تاريخ العرب من اقدم المصور حتى الآن.
- (٥٣) أحمد علي الملا، أثر العلماء المسلمين في الحضارة الأوروبية.
- (٥٤) جلال مظهر، أثر الحضارة العربية على أوروبا.
- (٥٥) محمد بن علي بن طباطبا الطقطني، الفخري في الآداب السلطانية، والدول الاسلامية.
- (٥٦) محمد بن علي العمراني، الأبناء في تاريخ الخلفاء.
- (٥٧) محمد جمال الدين سرور، تاريخ الحضارة الاسلامية في الشرق.
- (٥٨) د. عبد المنعم ماجد، تاريخ الحضارة الاسلامية في العصور الوسطى.
- (٥٩) د. صلاح يحيوي، الذهب.

- (٦٠) د. فؤاد سزكين، محاضرات في تاريخ العلوم.
- (٦١) د. عياد الدين خليل، في التاريخ الاسلامي.
- (٦٢) جلال كشك، طريق المسلمين الى الثورة الصناعية.
- (٦٣) ابن خلكان، وفيات الأعيان.
- (٦٤) حاجي خليفة، كشف الظنون عن أسامي الكتب والفنون.
- (٦٥) ول ديورانت، قصة الحضارة.
- (٦٦) د. أحمد فؤاد باشا، التراث العلمي للحضارة الاسلامية.
- (٦٧) عمر فروخ، اخوان الصفا.
- (٦٨) بول كراوس، مختارات من رسائل جابر بن حيان.
- (٦٩) جورج لوكيان، قصة الكيمياء.
- (٧٠) عبد الرزاق نوفل، المسلمون والعلم الحديث.
- (٧١) فاضل أحمد الطائي، مقالة البيروني في الكيمياء (مجلة العلم والحياة).
- (٧٢) د. جلال محمد عبد الحميد موسى، منهج البحث العلمي عند العرب في مجال العلوم الطبيعية والكونية.
- (٧٣) بارتولد، ترجمة حمزة طاهر، تاريخ الحضارة الاسلامية.
- (٧٤) اسحاق أسيموف ترجمة اسماعيل حقي، البحث عن العناصر، تاريخ علم الكيمياء.
- (٧٥) د. مصطفى حلمي، مناهج البحث في العلوم الاسلامية.
- (٧٦) أنور الجندي، الاسلام تاريخ وحضارة.
- (٧٧) أنور الجندي، نوايغ الاسلام.
- (٧٨) أحمد تيمور باشا، المهندسون في العصر الاسلامي.
- (٧٩) د. علي عبد الله الدفعا، العلوم البحتة في الحضارة العربية والاسلامية.
- (٨٠) د. علي عبد الله الدفعا، اعلام العرب والمسلمين في الطب.
- (٨١) د. عصام الدين عبد الرؤوف، الحواضر الاسلامية الكبرى.
- (٨٢) خليل داود الزرو، الحياة العلمية في الشام.
- (٨٣) د. أحمد فؤاد باشا، فلسفة العلوم بنظرة اسلامية.
- (٨٤) القاضي اسماعيل بن علي الاكوع، المدارس الاسلامية في اليمن.
- (٨٥) محمد بن علي الشوكاني، طلب العلم وطبقات المتعلمين.
- (٨٦) سنجر، تاريخ العلوم في العصور الوسطى.
- (٨٧) عمر فروخ، العرب في حضارتهم وثقافتهم.
- (٨٨) سيد حسين نصر، العلوم الاسلامية (بالانجليزية).
- (٨٩) جلال مظهر، حضارة الاسلام وأثرها في الترقى العالمي.
- (٩٠) د. عياد الدين خليل، القرآن والعلم.
- (٩١) ميرهوف، الكيمياء في العلوم والطب في الحضارة الاسلامية.
- (٩٢) الشيخ محمد أبو زهرة، الامام الصادق.

رقم الإيداع : ١٨٣٣^٢ ١٩٨٩
التقييم الدولي : ٦ - ٣٠٥ - ١٤٨ - ٩٧٧

مطابع الشروق

الطبعة ١٦ شارع جواد حسني - هاتف : ٣٩٣٤٥٧٨ - ٣٩٣٤٨١٤
بيروت، ص ب ٨١٦٤ - هاتف : ٣١٥٨٥٩ - ٨١٧٦٦٥ - ٨١٧٢١٣

المركز للدراسات والبحوث
الطبعة الأولى ١٩٨٤

مطابع الشروق

الطبعة الأولى ١٩٨٤ - شارع خواجه نصير - طاب - ٣٣٤٤٤٤

توزيع: ص ب ٨٠٩٤ - طاب ٣٣٤٤٤٤ - ٨١٧٧٦٥ - ٨١٧٧٦٣